

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

549240

(43) 国際公開日  
2005年2月10日 (10.02.2005)

PCT

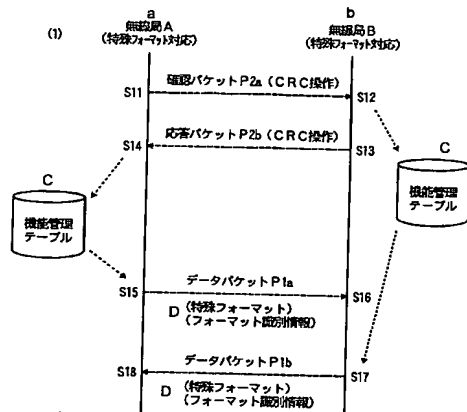
(10) 国際公開番号  
WO 2005/013576 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04L 29/02
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/010986
- (22) 国際出願日: 2004年7月26日 (26.07.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-203630 2003年7月30日 (30.07.2003) JP  
特願2003-209582 2003年8月29日 (29.08.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 永田 健悟 (NA-GATA, Kengo) [JP/JP]; 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 熊谷 智明 (KUMAGAI, Tomoaki) [JP/JP]; 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 大槻 信也 (OTSUKI, Shinya) [JP/JP]; 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 斎藤 一

[続葉有]

(54) Title: RADIO PACKET COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 無線パケット通信方法



(2) E 機能管理テーブルの構成例

F 無線局ID	G 通信機能	H
12345678	特殊フォーマット対応	H
23456789	特殊フォーマット非対応	I
34567890	特殊フォーマット非対応	I
45678901	特殊フォーマット対応	H
⋮	⋮	⋮

- (1)  
a...RADIO STATION A (COMPATIBLE WITH SPECIAL FORMAT)  
b...RADIO STATION B (COMPATIBLE WITH SPECIAL FORMAT)  
S11...CHECK PACKET P2a (CRC OPERATION)  
S13...RESPONSE PACKET P2b (CRC OPERATION)  
C...FUNCTION MANAGEMENT TABLE  
S15...DATA PACKET P1a  
D...(SPECIAL FORMAT) (FORMAT IDENTIFICATION INFORMATION)  
S17...DATA PACKET P1b

- (2)  
E...CONFIGURATION EXAMPLE OF FUNCTION MANAGEMENT TABLE  
F...RADIO STATION ID  
G...COMMUNICATION FUNCTION  
H...COMPATIBLE WITH SPECIAL FORMAT  
I...NOT COMPATIBLE WITH SPECIAL FORMAT

(57) Abstract: Before transmitting a data packet of a special format generated by concatenation or cut-and-paste of data frames, a check packet and a response packet which can be received only by a radio station compatible with the special format are transmitted and received for management, so as to confirm a radio station compatible with the special format. According to the management information on a local station, a data packet of a special format based on the radio station of the transmission destination or a standard format is transmitted. When creating data packets of a special format by cut-and-paste of data frames, a sub-header is added to each of the data frames and concatenated. It is divided into data blocks. A main header containing information required for restoration of the data frame cut-and-pasted is added to each of the data blocks divided. Furthermore, before and after it, a data packet control information area and a check area are added, thereby creating a data packet.

(57) 要約: 複数のデータフレームの結合または切り貼りによって生成された特殊フォーマットのデータパケットを送信する場合には、その前に、特殊フォーマットに対応している無線局のみが受信可能な確認パケットおよび応答パケットを送受信し、特殊フォーマットに対応する無線局を確認して管理する。そして、自局の管理情報に従って、送信先の無線局に応じた特殊フォーマットまたは標準フォーマットのデータパケットを送信する。複数のデータフレームを切り貼りした特殊フォーマットの複数のデータパケットを作成する際には、複数のデータフレームのそれぞれにサブヘッダを付加して結合し、それを分割した各データブロックに切り貼りされたデータフレームの復元に必要な情報を含むメインヘッダを付加し、さらにその前後にデータパケットの制御情報領域およびチェック領域を付加してデータパケットを作成する。

BEST AVAILABLE COPY

WO 2005/013576 A1



賢 (SAITO, Kazuyoshi) [JP/JP]; 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 相河 聡 (AIKAWA, Satoru) [JP/JP]; 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 古谷 史旺, 外 (FURUYA, Fumio et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿1丁目19番5号 第2明宝ビル9階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,

SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書・説明書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

## 無線パケット通信方法

## 5 技術分野

本発明は、複数のデータフレームの結合や切り貼りによって生成される特殊フォーマットのデータパケットを送受信するための無線パケット通信方法に関する。なお、複数のデータフレームの結合や切り貼りによって生成される複数のデータパケットは、例えば複数の無線チャネルや空間分割多重技術を利用した並列送信などに適用される。

## 背景技術

標準規格に準拠する従来の無線パケット通信方法では、使用する無線チャネルを事前に1つだけ決めておき、データパケットの送信に先立って当該無線チャネルが空き状態か否かを検出（キャリアセンス）し、当該無線チャネルが空き状態の場合にのみ1つのデータパケットを送信していた。このような制御により、1つの無線チャネルを複数の無線局で互いに時間をずらして共用することができた（(1) IEEE802.11 "MAC and PHY Specification for Metropolitan Area Networks", IEEE 802.11, 1998、(2) 小電力データ通信システム／広帯域移動アクセスシステム（CSMA）標準規格、ARIB SDT-T71 1.0版、（社）電波産業会、平成12年策定）。

このような無線パケット通信方法において、データパケットの伝送効率を高めるために、公知の空間分割多重技術（黒崎ほか、MIMOチャネルにより100Mbit/sを実現する広帯域移動通信用SDM-COFDM方式の提案、電子情報通信学会技術研究報告、A・P2001-96, RCS2001-135(2001-10))を用い、1つの無線チャネルで複数のデータパケットを並列送信する無線パケット通信方法が検討されている。この空間分割多重技術（SDM）は、複数のアンテナから同じ無線チャネルで同時に異なるデータパケットを送信し、対向する無線局の複数のアンテナに受信された各データパケットの伝搬係数の違いに対応するデジタル信号処理

により、同じ無線チャネルで同時に送信された複数のデータパケットを受信する方式である。なお、伝搬係数等に応じて空間分割多重数が決定される。

また、データパケットの伝送効率を高めるために、各無線局がそれぞれ複数の無線通信インタフェースをもち、キャリアセンスの際に複数の無線チャネルが空  
5 き状態であれば、その複数の無線チャネルを用いて複数のデータパケットを並列送信する無線パケット通信方法が検討されている。

また、複数の無線チャネルと空間分割多重技術の組み合わせにより、複数の無線チャネルの各空間分割多重数の総和に相当する数のデータパケットを並列送信する無線パケット通信方法も検討されている。

10 これらの方法では、例えば3個のデータパケットに対して、空き状態の無線チャネルが2つあれば、2つの無線チャネルを用いて3個のうちの2個のデータパケットを並列送信する。また、2個のデータパケットに対して、空き状態の無線チャネルが3つあれば、2つの無線チャネルを用いて全て（2個）のデータパケットを並列送信する。空間分割多重技術を用いる場合も同様である。

15 ところで、複数の無線チャネルを用いて複数のデータパケットを並列送信する方法において、同時に使用する複数の無線チャネルの中心周波数が互いに近接している場合には、一方の無線チャネルから他方の無線チャネルが使用している周波数領域へ漏れ出す漏洩電力の影響が大きくなる。一般に、データパケットを送信する場合には、送信側の無線局がデータパケットを送信した後に、受信側の無線  
20 局が受信したデータパケットに対して送達確認パケット（ACKパケット、NACKパケット）を送信側の無線局へ返信する。送信側の無線局がこの送達確認パケットを受信しようとするときに、並列送信に使用している他の無線チャネルからの漏洩電力の影響が問題となる。

例えば、図23に示すように、無線チャネル#1と無線チャネル#2の中心周波数が互いに近接し、各無線チャネルから並列送信するデータパケットの伝送所要時間が異なる場合を想定する。ここでは、無線チャネル#1から送信されたデータパケットが短いので、それに対するACKパケットが受信されるときに無線  
25 チャネル#2は送信中である。そのため、無線チャネル#1では、無線チャネル#2からの漏洩電力によりACKパケットを受信できない可能性がある。このよ

うな状況では、同時に複数の無線チャネルを利用して並列送信を行ったとしてもスループットの改善は見込めない。

なお、このようなケースは、各無線チャネルの伝送速度が等しい場合には各データパケットの packetsize (伝送所要時間=データサイズ) の違いにより発生し、  
5 各無線チャネルの伝送速度も考慮すると各データパケットの packetsize (伝送所要時間=データサイズ/伝送速度) の違いにより発生する。

さらに、無線LANシステムでは、ネットワークから入力するデータフレームのデータサイズは一定ではない。したがって、入力するデータフレームを順次にデータパケットに変換して送信する場合には、各データパケットの packetsize  
10 (伝送所要時間) も変化する。そのため、図23に示すように複数のデータパケットの packetsize に違いが生じる場合には、同時に並列送信しても、ACKパケットの受信に失敗する可能性が高くなる。

このような問題に対して、並列送信する複数のデータパケットの packetsize を同一または同等とすることにより、複数のデータパケットの送信を同時またはほぼ同時に終了させる方法が検討されている。この方法では、複数のデータパケットのそれぞれに対するACKパケットが到着するタイミングでは、送信局は送信を行っていない。したがって、無線チャネル間の漏洩電力などの影響を受けることなく、並列送信したデータパケットに対するすべてのACKパケットを受信することができ、スループットの改善に寄与することができる。本明細書における  
15 「並列送信」は、複数のデータパケットの packetsize (伝送所要時間) が揃って並列に送信される状態を指すものとする。空間分割多重伝送する場合についても同様である。

ここで、データフレームから並列送信する複数のデータパケットを生成する方法としては、次の3つの方法がある。例えばデータフレームが1つで空きチャネル数が2つの場合には、図24(1)に示すようにデータフレームを分割することにより、同一 packetsize 長の2つのデータパケットを生成する。また、データフレームが3つで空きチャネル数が2つの場合には、図24(2)に示すように、例えばデータフレーム2を分割してそれぞれデータフレーム1およびデータフレーム3と結合することにより、同一 packetsize 長の2つのデータパケットを生成する。  
25

あるいは、3つのデータフレームを連結してから2分割しても同様である。また、図24(3)に示すように、データフレーム1とデータフレーム2を連結し、データフレーム3にダミービットを付加し、同一パケット長の2つのデータパケットを生成する。なお、複数の無線チャネルを使用する際に各無線チャネルの伝送速度が異なる場合には、各データパケットのサイズ比を伝送速度比に対応させてパケット長が同じになるように調整する。

また、無線LANシステムでは、1つのデータフレームを1つのMAC (Media Access Control) フレームに変換している。したがって、データフレームのデータ領域のデータサイズが小さい場合でも、1つのMACフレームに変換され、1つのデータパケット（無線パケット）として送信されることになる。例えば、IEEE 802.11規格のMACフレームのデータ領域の最大サイズは2296バイトであるのに対して、データフレームとして一般的に用いられているイーサネット（登録商標）フレームでは、データ領域のデータサイズが最大1500バイトに制限されている。したがって、最大サイズのイーサネットフレームであっても、MACフレームのデータ領域の最大サイズ（2296バイト）に対して余裕があることになる。すなわち、従来のシステムでは、1つのMACフレームで送信可能な最大のデータサイズを有効に活用できず、スループットの改善にも限界があった。

したがって、データパケットのデータサイズを最大限に活用するために、図24(4)に示すように、複数のデータフレームのデータ領域を結合して1つのデータパケットとして伝送する方法も検討されている。なお、図24(1)～(3)に示す方法においても、MACフレームの最大サイズの範囲でデータフレームの結合等が行われる。

ここで、図24(1)に示すフレーム分割により生成される複数のデータパケットは、既存のフラグメント処理に基づく標準規格に準拠するフレームフォーマットにより対応することができる。一方、図24(2)に示すデータフレームの「切り貼り」や、図24(3)、(4)に示すデータフレームの「結合」により再構成されたデータパケットは、標準規格に準拠しない特殊フォーマットになる。

しかし、このような特殊フォーマットのデータパケットは、当然のことながらデータフレームのデータ領域とデータパケットのデータ領域とが1対1に対応し

ないことになる。一方、受信側の無線局では、受信したデータパケットから元のデータフレームを復元しなければならないが、従来は想定されていないパケットフォーマットであるので、そのままでは復元できない。その理由は次の通りである。

- 5     実際のシステムでは、例えばIPレイヤにおけるIPパケットを下位レイヤに引き渡す場合に、いくつかのデータフレームに分割して引き渡すような処理を行う。この場合、分割してできた各データフレームのデータ領域の先頭部分には、元のIPパケットを復元するためのヘッダがそれぞれ付加される。このようにして生成されたデータフレームから作られたデータパケットを受信側で受信した場合には、データパケットからデータフレームを抽出し、さらに元のIPパケットを復元する。

- 10     一般に、受信側のIPレイヤでは、受信した各データフレームのデータ領域の先頭部分が、元のIPパケットを復元するために必要なヘッダ情報であるものと機械的に認識してIPパケットの復元処理を行う。すなわち、IPレイヤの立場からすると、各データフレームのデータ領域の先頭部分は元のIPパケットを復元するためのヘッダ情報でなければ問題が生じる。

- 15     ところが、前述のように送信側で「切り貼り」や「結合」により再構成されたデータパケットは、元のIPパケットを復元するためのヘッダ情報が各データフレームのデータ領域の先頭以外の部分に移動することになり、そのままではIPレイヤでIPパケットを復元できない。したがって、受信側ではIPパケットに復元する前に、まず受信したデータパケットから再構成される前の元のデータフレームを復元する必要がある。

- 20     送信側で再構成された特殊フォーマットのデータパケットから受信側で再構成前のデータフレームを復元するためには、データパケットが特殊フォーマットか否か、特殊フォーマットの場合にはデータフレームの境目、データパケットの順番などの情報が必要になる。しかし、標準フォーマットでは、そのような情報を伝送するための領域が定義されていないので、新たに定義される特殊フォーマットによって、その情報を送信側から受信側に伝える必要がある。ただし、一般的に定義されていない特殊フォーマットを通信システム全体で採用すると、通信シ

システムを構成する全ての無線局を特殊フォーマットに対応した新たな装置に置き換えざるを得ないので、コストの増大が避けられない。

本発明の目的は、標準フォーマットのデータパケットが送受信される無線パケット通信方法において、特殊フォーマットのデータパケットの送受信および特殊  
5 フォーマットであることを認識し、再構成前のデータフレームを復元処理することができる無線パケット通信方法を実現するところにある。

#### 発明の開示

請求項 1 の発明は、複数のデータフレームの結合または切り貼りによって生成  
10 された特殊フォーマットのデータパケットと、1つのデータフレームから生成された標準フォーマットのデータパケットを無線局間で伝送する際に、特殊フォーマットに対応した無線局は、データパケットを送信する前に、特殊フォーマットに対応している無線局のみが受信可能な確認パケットを送信する。確認パケットを受信した特殊フォーマットに対応する無線局は、確認パケットの送信元の無線  
15 局を特殊フォーマットに対応しているものとして管理し、その無線局に対して特殊フォーマットに対応している無線局のみが受信可能な応答パケットを送信する。応答パケットを受信した特殊フォーマットに対応する無線局は、応答パケットの送信元の無線局を特殊フォーマットに対応しているものとして管理する。そして、自局の管理情報に従って、送信先の無線局が特殊フォーマットに対応している場  
20 合には特殊フォーマットのデータパケットを送信し、特殊フォーマットに対応していない場合には標準フォーマットのデータパケットを送信する。

これにより、特殊フォーマットに対応した無線局と、標準フォーマットに対応した無線局が混在する場合でも、各無線局に対応するフォーマットを管理し、送信先の無線局のフォーマットに対応したデータパケットを送信することができる。

25 請求項 2 の発明は、データパケットを送信する無線局が、送信するデータパケットの制御情報領域の中に、少なくとも標準フォーマットと特殊フォーマットの区別を表すフォーマット識別情報を設定する。データパケットを受信した無線局は、受信したデータパケットの制御情報領域に含まれるフォーマット識別情報の内容に応じて標準フォーマットまたは特殊フォーマットを選択し、選択したフォ

フォーマットの定義に従ってデータパケットを受信処理する。

- これにより、特殊フォーマットに対応した無線局と、標準フォーマットに対応した無線局が混在する場合でも、各無線局に対応するフォーマットを管理し、フォーマット識別情報により通知されるフォーマットを認識し、それぞれのフォーマットに対応したデータパケットを送受信することができる。

請求項 3 の発明は、データパケットを受信した無線局が、受信したデータパケットの制御情報領域から送信元の無線局を識別し、自局の管理情報に従って送信元の無線局が対応しているフォーマットを認識し、認識したフォーマットの定義に従ってデータパケットを受信処理する。

- 10 これにより、特殊フォーマットに対応した無線局と、標準フォーマットに対応した無線局が混在する場合でも、各無線局に対応するフォーマットを管理し、送信元の無線局のフォーマットを確認し、それぞれのフォーマットに対応したデータパケットを送受信することができる。

- 請求項 4 の発明は、複数のデータフレームを切り貼りした特殊フォーマットの  
15 複数のデータパケットを作成する際に、複数のデータフレームのそれぞれに、データサイズを表すフィールド、フレームの順番を表すフィールド、後続フレームの有無を表すフィールドを含むサブヘッダを付加する。次に、サブヘッダが付加されたデータフレームを結合して 1 つのデータブロックを作成し、この 1 つのデータブロックを各パケット長が揃うように分割して並列送信数のデータブロック  
20 を作成する。次に、並列送信数のデータブロックのそれぞれに、切り貼りされたデータフレームの復元に必要な情報を含むメインヘッダを付加し、さらにその前後にデータパケットの制御情報領域およびチェック領域を付加してデータパケットを作成する。

- これにより、特殊フォーマットを定義し、特殊フォーマットのデータパケット  
25 の送受信を行うことができる。

請求項 5 の発明は、メインヘッダとして、データパケット内のデータフレームおよびフラグメントの数に応じたメインヘッダの構成を示す種別フィールドと、データパケット内のフレーム数を示すフレーム数フィールドと、データパケット内のフレーム開始位置をバイト単位で表す第 1 フレーム開始位置フィールドと、

データフレームが分割されたフラグメントの有無と位置を示すフラグメントフィールドを有する。

- 請求項6の発明は、メインヘッダとして、データパケット内のデータフレームおよびフラグメントの数に応じたメインヘッダの構成を示す種別フィールドと、
- 5 データパケット内のフレーム開始位置をバイト単位で表す第1フレーム開始位置フィールドを有する。

請求項7の発明は、データパケット内のデータフレームおよびフラグメントの数が1つの場合には、種別フィールド以外のフィールドを省略してメインヘッダを形成する。

- 10 請求項8の発明は、請求項5のデータパケットを復元する手順である。受信した各データパケットのメインヘッダの種別フィールドの値からメインヘッダの構成を確認する。さらに、データパケットのメインヘッダの第1フレーム開始位置フィールドの値から、データフレームのサブヘッダの開始位置を認識し、そのサブヘッダのデータサイズから対応するデータフレームを切り出す。さらに、データ
- 15 パケットのメインヘッダのフレーム数フィールドとフラグメントフィールドの値から、データフレームが続く場合にはそのサブヘッダのデータサイズから対応するデータフレームを切り出し、フラグメントが続く場合には、後続するデータパケットの先頭にあるフラグメントとの結合処理を行う。これにより、受信した各データパケットに含まれる複数のデータフレームを復元することができる。
- 20 請求項9の発明は、請求項6のデータパケットを復元する手順である。受信した各データパケットのメインヘッダの種別フィールドの値からメインヘッダの構成を確認する。さらに、データパケットのメインヘッダの第1フレーム開始位置フィールドの値から、データフレームのサブヘッダの開始位置を認識し、そのサブヘッダのデータサイズから対応するデータフレームを切り出す。さらに、切り
- 25 出したデータフレームに続くサブヘッダのデータサイズとサブヘッダに後続する部分のサイズを比較して、データフレームかデータフレームが分割されたフラグメントかを識別し、データフレームが続く場合にはそのサブヘッダのデータサイズから対応するデータフレームを切り出し、フラグメントが続く場合には、後続するデータパケットの先頭にあるフラグメントとの結合処理を行う。これにより、

受信した各データパケットに含まれる複数のデータフレームを復元することができる。

請求項 10 の発明は、請求項 7 のデータパケットを復元する手順である。受信した各データパケットのメインヘッダの種別フィールドの値からメインヘッダの構成を確認する。さらに、種別フィールドの構成からデータフレームおよびフラグメントの数が 1 の場合には、サブヘッダのデータサイズとサブヘッダに後続する部分のサイズを比較して、データフレームかデータフレームが分割されたフラグメントかを識別し、データフレームが続く場合にはそのサブヘッダのデータサイズから対応するデータフレームを切り出し、フラグメントが続く場合には、後続するデータパケットの先頭にあるフラグメントとの結合処理を行う。これにより、受信したデータパケットに含まれるデータフレームを復元することができる。

請求項 11 の発明は、複数のデータフレームを結合した特殊フォーマットの 1 または複数のデータパケットを作成する際に、データフレームに、データサイズを表すフィールド、フレームの順番を表すフィールド、後続フレームの有無を表すフィールドを含むサブヘッダを付加する。次に、サブヘッダが付加されたデータフレームを結合したデータブロックを作成する。次に、データブロックに、結合されたデータフレームの復元に必要な情報を含むメインヘッダを付加し、さらにその前後にデータパケットの制御情報領域およびチェック領域を付加してデータパケットを作成する。

請求項 12 の発明は、メインヘッダとして、データパケット内のデータフレームの数に応じたメインヘッダの構成を示す種別フィールドと、データパケット内のフレーム数を示すフレーム数フィールドとを有する。

請求項 13 の発明は、データパケット内のデータフレームの数が 1 の場合には、種別フィールド以外のフィールドを省略してメインヘッダを形成する。

請求項 14 の発明は、請求項 12 のデータパケットを復元する手順である。受信した各データパケットのメインヘッダの種別フィールドの値から種別フィールドの構成を確認する。さらに、各データパケットごとに、メインヘッダのフレーム数フィールドの値に応じて、データフレームのサブヘッダのデータサイズから対応するデータフレームを順次切り出す。これにより、受信したデータパケット

に含まれるデータフレームを復元することができる。

- 請求項 15 の発明は、請求項 13 のデータパケットを復元する手順である。受信した各データパケットのメインヘッダの種別フィールドの値から種別フィールドの構成を確認する。さらに、各データパケットごとに、データフレームのサブ
- 5   ヘッダのデータサイズから対応するデータフレームを順次切り出す。これにより、受信したデータパケットに含まれるデータフレームを復元することができる。

#### 図面の簡単な説明

- 図 1 は、本発明の無線パケット通信方法におけるデータパケットのフォーマット識別手順の第 1 の実施形態を示す図である。
- 10

図 2 は、本発明の無線パケット通信方法におけるデータパケットのフォーマット識別手順の第 1 の実施形態を示す図である。

図 3 は、データパケットのフォーマット識別のための無線局の処理手順を示すフローチャートである。

- 15   図 4 は、無線局のデータパケット送信処理手順 1 を示すフローチャートである。

図 5 は、無線局のデータパケット送信処理手順 2 を示すフローチャートである。

図 6 は、無線局のデータパケット受信処理手順を示すフローチャートである。

図 7 は、本発明の無線パケット通信方法におけるデータパケットのフォーマット識別手順の第 2 の実施形態を示す図である。

- 20   図 8 は、本発明の無線パケット通信方法におけるデータパケットのフォーマット識別手順の第 2 の実施形態を示す図である。

図 9 は、特殊フォーマットのデータパケットの第 1 のフレーム構成例を示す図である。

- 25   図 10 は、特殊フォーマットのデータパケットの第 2 のフレーム構成例を示す図である。

図 11 は、特殊フォーマットのデータパケットのフレーム構成例を示す図であり、(1) は第 3 のフレーム構成例、(2) は第 4 のフレーム構成例を示す。

図 12 は、特殊フォーマットのデータパケットを作成する第 1 の処理手順を示すフローチャートである。

図 1 3 は、第 1 の処理手順で作成された第 1 のフレーム構成例によるデータパケットの構成を示す図である。

図 1 4 は、第 1 の処理手順で作成された第 1 のフレーム構成例によるデータパケット 1, 2 の復元処理の手順を説明する図である。

5 図 1 5 は、第 1 の処理手順で作成された第 2 のフレーム構成例によるデータパケットの構成を示す図である。

図 1 6 は、第 1 の処理手順で作成された第 2 のフレーム構成例によるデータパケット 1, 2 の復元処理の手順を説明する図である。

10 図 1 7 は、特殊フォーマットのデータパケットを作成する第 2 の処理手順を示すフローチャートである。

図 1 8 は、第 2 の処理手順で作成された第 3 のフレーム構成例によるデータパケットの構成を示す図である。

図 1 9 は、第 2 の処理手順で作成された第 3 のフレーム構成例によるデータパケット 1, 2 の復元処理の手順を説明する図である。

15 図 2 0 は、第 2 の処理手順で作成された第 4 のフレーム構成例によるデータパケットの構成を示す図である。

図 2 1 は、第 2 の処理手順で作成された第 4 のフレーム構成例によるデータパケット 1, 2 の復元処理の手順を説明する図である。

20 図 2 2 は、本発明の無線パケット通信方法が適用される無線パケット通信装置の構成例を示すブロック図である。

図 2 3 は、複数の無線チャネルの中心周波数が近接している場合の問題点を説明するタイムチャートである。

25 図 2 4 は、複数のデータフレームから 1 または複数のデータパケットを生成する方法を説明する図であり、(1) はデータフレームの分割、(2) はデータフレームの切り貼り、(3) はデータフレームの結合、(4) はデータフレームの結合を示す。

発明を実施するための最良の形態

[データパケットのフォーマット識別手順の第 1 の実施形態]

図1および図2は、本発明の無線パケット通信方法におけるデータパケットのフォーマット識別手順の第1の実施形態を示す。

まず、特殊フォーマットに対応する無線局Aと無線局Bとの間で、特殊フォーマットに対応しているか否かを確認し、特殊フォーマットのデータパケットを送受信する手順について、図1を参照して説明する。

図1において、特殊フォーマットに対応した無線局Aが確認パケットP2aを無線局Bに対して送信する(S11)。この確認パケットP2aは、FCS領域に格納されるCRCコードの全ビットのビット反転、または一部のビットのビット反転、またはCRCコードに所定値の加算または減算の少なくとも1つの処理によりCRCコードが操作されている。このようなCRCコードが操作された確認パケットは、特殊フォーマットに対応する無線局のみで正常に受信できるものとする。

無線局Bは特殊フォーマットに対応しているので確認パケットP2aを識別し、送信元の無線局Aが特殊フォーマットに対応しているものと認識する(S12)。そして、無線局Aについて特殊フォーマットへの対応の有無を表す情報を自局の機能管理テーブルに登録する。この機能管理テーブルには、例えば図1(2)に示すように、各無線局のID(識別符号)に対応付けて、特殊フォーマットへの対応の有無を表す情報が記録されている。

無線局Bは受信した確認パケットP2aの送信元に対して、所定の応答パケットP2bを送信する(S13)。この応答パケットP2bもCRCコードが操作される。無線局Aは、送信した確認パケットP2aに対する無線局Bからの応答パケットP2bを識別し、無線局Bが特殊フォーマットに対応しているものと認識する(S14)。そして、特殊フォーマットへの対応の有無を表す情報を自局の機能管理テーブルに登録する。

無線局Aが無線局Bに送信する場合には、自局の機能管理テーブルの内容を参照し、送信先が特殊フォーマットに対応しているか否かを確認する(S15)。ここでは、送信先の無線局Bが特殊フォーマットに対応しているので、無線局Aは特殊フォーマットに従ってデータパケットP1aを生成し、それを無線局Bに送信する(S15)。このとき、データパケットP1aのMACヘッダ(制御情報領

域) には、特殊フォーマットであることを示すフォーマット識別情報が設定される。なお、並列送信の場合には、特殊フォーマットでパケット長が揃った複数のデータパケットが生成される。

- 無線局BはデータパケットP 1 aを受信すると、そのMACヘッダに設定されたフォーマット識別情報により特殊フォーマットであることを認識し、受信したデータパケットP 1 aを特殊フォーマットの定義（予め定義されている）に従って処理する（S16）。

- 同様に、無線局Bが無線局Aに送信する場合には、自局の機能管理テーブルの内容を参照し、送信先が特殊フォーマットに対応しているか否かを確認する（S17）。ここでは、送信先の無線局Aが特殊フォーマットに対応しているので、無線局Bは特殊フォーマットに従ってデータパケットP 1 bを生成し、それを無線局Aに送信する（S17）。このとき、データパケットP 1 aのMACヘッダ（制御情報領域）には、特殊フォーマットであることを示すフォーマット識別情報が設定される。なお、並列送信の場合には、特殊フォーマットでパケット長が揃った複数のデータパケットが生成される。

無線局AはデータパケットP 1 bを受信すると、そのMACヘッダに設定されたフォーマット識別情報により特殊フォーマットであることを認識し、受信したデータパケットP 1 bを特殊フォーマットの定義に従って処理する（S18）。

- 次に、特殊フォーマットに対応する無線局Aと特殊フォーマットに非対応の無線局Cとの間で、特殊フォーマットに対応しているか否かを確認し、標準フォーマットのデータパケットを送受信する手順について、図2を参照して説明する。

- 図2において、特殊フォーマットに対応した無線局Aが確認パケットP 2 aを無線局Cに対して送信する（S21）。この確認パケットP 2 aは、FCS領域に格納されるCRCコードが上記のように操作されている。このようなCRCコードが操作された確認パケットは、特殊フォーマットに対応する無線局のみで正常に受信できる。

無線局Cは特殊フォーマットに対応していないので、受信した確認パケットP 2 aに対してFCSチェックエラーが発生する（S22）。これにより、確認パケットは破棄され、無線局Cの以後の動作には全く影響を及ぼさない。

無線局Aでは、送信した確認パケットP 2 aに対して応答パケットがいつまでも届かないので、タイムアウトが発生する（S23）。これにより、無線局Aは無線局Cを特殊フォーマット非対応と認識する。そして、その情報を自局の機能管理テーブルに登録する。

- 5 無線局Aが無線局Cに送信する場合には、自局の機能管理テーブルの内容を参照し、送信先が特殊フォーマットに対応しているか否かを確認する（S24）。ここでは、送信先の無線局Cが特殊フォーマット非対応であるので、無線局Aは標準フォーマットに従ってデータパケットP 1 aを生成し、それを無線局Cに送信する（S24）。このとき、データパケットP 1 aのMACヘッダ（制御情報領域）  
10 には、標準フォーマットであることを示すフォーマット識別情報が設定される。無線局CはデータパケットP 1 aを受信すると、そのMACヘッダに設定されたフォーマット識別情報により標準フォーマットであることを認識し、標準フォーマットの定義に従って処理する（S25）。

- また、無線局Cが無線局Aに送信する場合には、標準フォーマットに従ってデータパケットP 1 bを生成して送信する（S26）。このとき、データパケットP  
15 1 aのMACヘッダ（制御情報領域）には、標準フォーマットであることを示すフォーマット識別情報が設定される。無線局AはデータパケットP 1 bを受信すると、そのMACヘッダに設定されたフォーマット識別情報により標準フォーマットであることを認識し、受信したデータパケットP 1 bを標準フォーマットの  
20 定義に従って処理する（S27）。

- このように、本実施形態では確認パケットP 2 aおよび応答パケットP 2 bのCRCコードを操作することにより、無線局A、B間および無線局A、Cで互いに特殊フォーマットへの対応の有無を確認し、機能管理テーブルで管理する。特殊フォーマットに対応する無線局に送信する場合には、特殊フォーマットのデータパケットを生成するとともに、そのMACヘッダに特殊フォーマットであることを示すフォーマット識別情報を設定する。また、標準フォーマットに対応する  
25 無線局に送信する場合には、標準フォーマットのデータパケットを生成するとともに、そのMACヘッダに標準フォーマットであることを示すフォーマット識別情報を設定する。受信側では、MACヘッダのフォーマット識別情報から受信し

たデータパケットのフォーマットを認識し、対応するフォーマットでデータパケットを受信処理する。

図3は、データパケットのフォーマット識別のための無線局の処理手順を示す。図において、無線局は、通信機能確認用のデータパケットを確認パケットとして生成する（S30）。次に、確認パケットに対する誤り検出のためのCRCコードを生成し（S31）、そのCRCコードの全ビットをビット反転し、その結果を確認パケットのFCS領域に格納する（S32）。なお、全ビットをビット反転する代わりに、所定の一部のビットをビット反転したり、所定値を加算または減算する処理を行ってもよい。

次に、この確認パケットを通信相手の無線局に対して送信し（S33）、確認パケットを送信してからの経過時間を確認するために内部タイマを起動する（S34）。ここで、内部タイマがタイムアウトする前に送信した確認パケットに対する応答パケットを受信するか否かを監視し（S35、S36）、タイムアウトする前に応答パケットを受信した場合には、送信先の無線局が特殊フォーマット対応と認識し、その情報を送信先の無線局IDに対応付けて自局の機能管理テーブルに登録する（S37）。一方、応答パケットを受信する前にタイムアウトした場合には、送信先の無線局が特殊フォーマット非対応と認識し、その情報を送信先の無線局IDに対応付けて自局の機能管理テーブルに登録する（S38）。

また、他にも通信相手の無線局が存在する場合にはステップS39からS30に戻り、上記の動作を繰り返す。これにより、各無線局の機能管理テーブルには図1(2)に示すような情報が登録される。これにより、各無線局は通信相手の無線局が特殊フォーマットに対応しているか否かを機能管理テーブルの内容から把握できる。

図4は、無線局のデータパケット送信処理手順1を示す。図において、送信処理を行う無線局Aは、利用可能な全ての無線チャネルの中から全ての空き無線チャネルを検索する（S41）。実際には、チャネル毎にキャリアセンスによって無線チャネルの空き状況を検出する。検出した空き無線チャネルの総数をNとする。空き無線チャネルを1つ以上検出した場合には次のステップS42に進む。次に、送信バッファ上で送信待ち状態にあるデータフレームの有無に関する情報を取得する（S42）。そして、送信待ちのデータフレームがあれば次のステップS43に

進む。

次に、自局の機能管理テーブルの内容を参照し、送信先の無線局が特殊フォーマットに対応しているか否かを識別する（S43）。特殊フォーマット非対応の無線局に向けて送信する場合には、一般的な無線局の場合と同様に、1個のデータフレームから標準フォーマットの1個のデータパケットを生成する（S44）。一方、特殊フォーマット対応の無線局に向けて送信する場合には、空き無線チャンネル数Nに応じて特殊フォーマットのデータパケットを生成する。空き無線チャンネルの数Nが1の場合には、一般的な無線局の場合と同様に1個のデータフレームを用いて1個のデータパケットを生成する（S45, S46）。ただし、データパケットのフォーマットは特殊フォーマットを用い、MACヘッダに特殊フォーマットを示すフォーマット識別情報が設定される。空き無線チャンネルの数Nが2以上の場合には、1個または複数個のデータフレームを用いて特殊フォーマットのX個（複数）のデータパケットを生成する（S45, S48）。このデータパケットのMACヘッダには、特殊フォーマットを示すフォーマット識別情報が設定される。

ステップS44, S46で1個のデータパケットが生成される場合には、1個の空き無線チャンネルを用いて1個のデータパケットを送信する（S47）。一方、ステップS48で空き無線チャンネルの数Nが2以上でX個（複数）のデータパケットが生成される場合には、X個のデータパケットをX個の空き無線チャンネルを同時に使って並列送信する（S49）。

図5は、無線局のデータパケット送信処理手順2を示す。ここでは、空間分割多重を併用する場合を示し、空き無線チャンネルの各空間分割多重数の総和がLである場合に、並列送信するデータパケット数Xは（ $X \leq L$ ）の範囲内で決定される。

空間分割多重により1つの無線チャンネルで複数のデータパケットを同時に送信できるので、図4のステップS45, S46に相当する処理は省略されている。したがって、送信先の無線局が特殊フォーマットに対応している場合には、ステップS43からS48に進み、X個のデータパケットを生成する。次に、1個または複数個の空き無線チャンネルと空間分割多重を併用し、X個のデータパケットを並列送信する（S49B）。その他の動作は図4に示す送信処理手順1と同様である。

なお、この送信処理手順2では、複数の無線チャネルを同時に使用できる場合に空間分割多重を併用することを想定しているが、使用可能な無線チャネルが1つだけの場合であっても、空間分割多重を用いて複数のデータパケットを同時に並列送信することが可能である。

- 5 図6は、無線局のデータパケット受信処理手順を示す。図において、受信処理を行う無線局は、複数の無線チャネルの各々についてデータパケットの受信処理を繰り返し実行する(S51)。ここで、データパケットを受信すると、受信したデータパケットについてFCSチェックを行う(S52)。すなわち、データパケットに対して所定のCRC演算を行った結果とFCS領域に格納されているCRC
- 10 Cコードが一致するか否かを調べる。

標準フォーマットあるいは特殊フォーマットのデータパケットを正常に受信した場合には、CRC演算の結果とCRCコードとが一致するが、データパケットの内容にビットエラーなどが発生している場合には不一致が生じる。また、確認

15 パケットを伝送する場合には、送信側が図3のステップS32でCRCコードをビット反転しているので、常に不一致が生じる。

そこで、CRCコードの一致を検出した場合には、受信したデータパケットの宛先が自局のIDと一致するか否かを確認し(S53)、自局宛ての場合には受信したデータパケットのMACヘッダから得たフォーマット識別情報によりフレームフォーマットを認識し、受信したデータパケットを処理する(S54)。また、

20 自局宛てでなければ受信したデータパケットを破棄する(S56)。

また、CRCコードの不一致を検出した場合には、CRCコードに対して送信側が図3のステップS32で行う演算と逆の演算を行う。ここでは、CRCコードの全ビットを反転して元のCRCコードを復元し、その結果がデータパケットのCRC演算結果と一致するか否かを確認する(S55)。受信したデータパケット

25 にデータのビットエラーが発生している場合には、CRCコードをビット反転しても不一致が検出されるので、受信したデータパケットを破棄する(S56)。

一方、確認パケットを受信した場合には、ビット反転の結果が一致するので、受信した確認パケットの宛先が自局のIDと一致するか否かを確認する(S57)。自局宛の確認パケットを受信した場合には、送信元の無線局を特殊フォーマット

対応と認識し、その情報を送信元の無線局IDに対応付けて自局の機能管理テーブルに登録する（S58）。さらに、送信元の無線局Aに対して所定の応答パケットを送信する（S59）。一方、確認パケットが自局宛てでなければ破棄する（S56）。

- 5     なお、特殊フォーマットに対応していない従来の動作を行う無線局が確認パケットを受信した場合には、単にFCSチェックエラーとして処理してパケットを破棄するので、何も問題は生じない。すなわち、特殊フォーマットに対応した無線局と特殊フォーマット非対応の無線局とが混在するシステムであっても問題は生じない。

10    〔データパケットのフォーマット識別手順の第2の実施形態〕

図7および図8は、本発明の無線パケット通信方法におけるデータパケットのフォーマット識別手順の第2の実施形態を示す。

- まず、特殊フォーマットに対応する無線局Aと無線局Bとの間で、特殊フォーマットに対応しているか否かを確認し、特殊フォーマットのデータパケットを送受信する手順について、図7を参照して説明する。なお、無線局Aと無線局Bが確認パケットP2aおよび応答パケットP2bのやりとりにより、互いに特殊フォーマットに対応する無線局であることを認識し、その情報を自局の機能管理テーブルに登録する手順（S11～S14）は、図1に示す処理と同じである。ただし、確認パケットP2aおよび応答パケットP2bは、CRCコードが操作されており、特殊フォーマットに対応する無線局のみで正常に受信できる。
- 15    20

- 無線局Aが無線局Bに送信する場合には、自局の機能管理テーブルの内容を参照し、送信先が特殊フォーマットに対応しているか否かを確認する（S15）。ここでは、送信先の無線局Bが特殊フォーマットに対応しているので、無線局Aは特殊フォーマットに従ってデータパケットP1aを生成し、それを無線局Bに送信する（S15）。なお、並列送信の場合には、パケット長が揃った複数のデータパケットが生成される。
- 25

無線局BはデータパケットP1aを受信すると、そのMACヘッダから送信元の無線局を識別し、自局の機能管理テーブルの内容を参照して送信元の無線局が特殊フォーマットに対応しているか否かを確認する。ここでは、送信元の無線局

Aが特殊フォーマットに対応しているので、無線局Bは受信したデータパケット P 1 a を特殊フォーマットの定義（予め定義されている）に従って処理する（S 6 1）。

同様に、無線局Bが無線局Aに送信する場合には、自局の機能管理テーブルの内容を参照し、送信先が特殊フォーマットに対応しているか否かを確認する（S 1 7）。ここでは、送信先の無線局Aが特殊フォーマットに対応しているので、無線局Bは特殊フォーマットに従ってデータパケット P 1 b を生成し、それを無線局Aに送信する（S 17）。なお、並列送信の場合には、パケット長が揃った複数のデータパケットが生成される。

10 無線局Aはデータパケット P 1 b を受信すると、そのMACヘッダから送信元の無線局を識別し、自局の機能管理テーブルの内容を参照して送信元の無線局が特殊フォーマットに対応しているか否かを確認する。ここでは、送信元の無線局Bが特殊フォーマットに対応しているので、無線局Aは受信したデータパケット P 1 b を特殊フォーマットの定義（予め定義されている）に従って処理する（S 6 15 2）。

次に、特殊フォーマットに対応する無線局Aと特殊フォーマットに非対応の無線局Cとの間で、特殊フォーマットに対応しているか否かを確認し、標準フォーマットのデータパケットを送受信する手順について、図8を参照して説明する。なお、無線局Aが無線局Cに対して確認パケット P 2 a を送信し、無線局Cが標準フォーマットに対応する無線局であることを認識し、その情報を自局の機能管理テーブルに登録する手順（S 21～S 23）は、図2に示す処理と同じである。

無線局Aが無線局Cに送信する場合には、自局の機能管理テーブルの内容を参照し、送信先が特殊フォーマットに対応しているか否かを確認する（S 24）。ここでは、送信先の無線局Cが特殊フォーマット非対応であるので、無線局Aは標準フォーマットに従ってデータパケット P 1 a を生成し、それを無線局Cに送信する（S 24）。無線局Cはデータパケット P 1 a を受信すると、標準フォーマットの定義に従って処理する（S 25）。

また、無線局Cが無線局Aに送信する場合には、標準フォーマットに従ってデータパケット P 1 b を生成して送信する（S 26）。無線局Aはデータパケット P

1 bを受信すると、そのMACヘッダから送信元の無線局を識別し、自局の機能管理テーブルの内容を参照して送信元の無線局が特殊フォーマットに対応しているか否かを確認する。ここでは、送信元の無線局Cが特殊フォーマット非対応であるので、無線局Aは受信したデータパケットP 1 bを標準フォーマットの定義に従って処理する（S71）。

データパケットのフォーマット識別手順の第1の実施形態では、送信するデータパケットのMACヘッダにフォーマット識別情報を設定し、受信側でそのフォーマット識別情報に応じたフォーマットで受信処理していた。一方、本実施形態は、MACヘッダにフォーマット識別情報を設定せず、MACヘッダから送信元の無線局を識別し、機能管理テーブルを参照して受信したデータパケットのフォーマットを識別するようになっている。

また、データパケットについても、確認パケットおよび応答パケットと同様に、特殊フォーマットの場合にはCRCコードを操作してFCS領域に格納し、受信側で操作されたCRCコードであることを識別し、特殊フォーマットであることを認識するようにしてもよい。

#### [特殊フォーマットのデータパケットのフレーム構成]

図9は、特殊フォーマットのデータパケットの第1のフレーム構成例を示す。ここでは、図24(2)に示すようにデータフレームの「切り貼り」により作成されるデータパケットのフレーム構成を示す。なお、切り貼りによってデータフレームが分割された場合には、それぞれを「フラグメント」という。

データパケットは、MACヘッダ（制御情報領域）と、最大で2296バイトのデータ領域と、FCS（フレームチェックシーケンス）領域から構成される。特殊フォーマットのデータパケットは、データ領域に、メインヘッダと、切り貼りされた各データフレームのデータ部と、各データ部に付加されるサブヘッダが配置される。

メインヘッダは、当該データパケットに含まれるデータフレームおよびフラグメントの数に応じたメインヘッダの構成を示す種別フィールド（1ビット）、データパケット内のフレーム数を示すフレーム数フィールド（6ビット）、データ

パケット内のフレーム開始位置をバイト単位で表す第1フレーム開始位置フィールド(11ビット)、フラグメントの有無と位置を示すフラグメントフィールド(2ビット)、その他のフィールド(4ビット)で構成される。ただし、当該データパケットに含まれるデータフレームおよびフラグメントの数が複数の場合には種別フィールドは「1」となる。また、当該データパケットに含まれるデータフレームおよびフラグメントの数が1の場合には種別フィールドは「0」となり、メインヘッダは種別フィールド(1ビット)とその他のフィールド(7ビット)で構成される。メインヘッダを構成する各フィールドのビット数は一例であり、その他のフィールドはメインヘッダがバイト単位になるように調整するものであり、必ずしも必須のものではない。フラグメントフィールドは、フラグメントがない場合は「00」、先頭にある場合は「10」、最後尾にある場合は「01」、先頭と最後尾にある場合は「11」となる。

サブヘッダは、各データフレームのデータサイズを示すデータサイズフィールド(11ビット)、結合する各データフレームの順番を表すフレーム番号フィールド(8ビット)、後続フレームの有無を表す後続フレームフィールド(1ビット)、その他のフィールド(4ビット)で構成される。なお、サブヘッダを構成する各フィールドのビット数は一例であり、その他のフィールドはサブヘッダがバイト単位になるように調整するものであり、必ずしも必須のものではない。後続フレームフィールドは、後続フレームがある場合には「1」、後続フレームがない場合、すなわち最後尾のデータフレームの場合には「0」となる。

図10は、特殊フォーマットのデータパケットの第2のフレーム構成例を示す。ここでは、図24(2)に示すようにデータフレームの「切り貼り」により作成されるデータパケットのフレーム構成を示す。なお、第2のフレーム構成例は、第1のフレーム構成例のメインヘッダの構成を簡略化したものである。

メインヘッダは、当該データパケットに含まれるデータフレームおよびフラグメントの数に応じたメインヘッダの構成を示す種別フィールド(1ビット)、データパケット内のフレーム開始位置をバイト単位で表す第1フレーム開始位置フィールド(11ビット)、その他のフィールド(4ビット)で構成される。ただし、当該データパケットに含まれるデータフレームおよびフラグメントの数が複数の

場合には種別フィールドは「1」となる。また、当該データパケットに含まれるデータフレームおよびフラグメントの数が1の場合には種別フィールドは「0」となり、メインヘッダは種別フィールド（1ビット）とその他のフィールド（7ビット）で構成される。メインヘッダを構成する各フィールドのビット数は一例であり、その他のフィールドはメインヘッダがバイト単位になるように調整するものであり、必ずしも必須のものではない。

サブヘッダの構成は第1のフレーム構成例と同一である。なお、本フレーム構成例では、サブヘッダのフレームサイズの情報を用いることにより、サブヘッダに後続する部分がフレームかフラグメントかを識別することができる。これにより、第1のフレーム構成例のメインヘッダからフラグメントフィールドの省略が可能になっている。また、フレーム数フィールドは、単一のデータパケットから抽出できるデータフレーム数を示し、これを用いてデータパケットごとのデータフレーム抽出処理を完了する契機とすることができる。しかし、データパケットの先頭から順にデータフレームを抽出し、残りがフラグメントであると判断されたことを契機として当該データフレーム抽出処理を完了することもできる。これにより、第1のフレーム構成例のメインヘッダからフレーム数フィールドの省略が可能になっている。

図11は、特殊フォーマットのデータパケットの第3～第4のフレーム構成例を示す。ここでは、図24(3), (4)に示すようにデータフレームの「結合」により作成されるデータパケットのフレーム構成を示す。

第3のフレーム構成例について、図11(1)を参照して説明する。データパケットは、MACヘッダ（制御情報領域）と、最大で2296バイトのデータ領域と、FCS領域から構成される。特殊フォーマットのデータパケットは、データ領域に、メインヘッダと、結合された各データフレームのデータ部と、各データ部に付加されるサブヘッダが配置される。サブヘッダの構成は第1のフレーム構成例と同様である。

メインヘッダは、当該データパケットに含まれるデータフレームの数に応じたメインヘッダの構成を示す種別フィールド（1ビット）、データパケット内のフレーム数を示すフレーム数フィールド（11ビット）、その他のフィールド（4ビ

ット)で構成される。ただし、当該データパケットに含まれるデータフレームの数が複数の場合には種別フィールドは「1」となる。また、当該データパケットに含まれるデータフレームの数が1の場合には種別フィールドは「0」となり、メインヘッダは種別フィールド(1ビット)とその他のフィールド(7ビット)で構成される。メインヘッダを構成する各フィールドのビット数は一例であり、その他のフィールドはメインヘッダがバイト単位になるように調整するものであり、必ずしも必須のものではない。

また、フレーム数フィールドについては、第2のフレーム構成例で説明したように省略が可能である。その場合には、メインヘッダは種別フィールドとその他のフィールドのみとなり、種別フィールドの機能であった当該データパケットに含まれるデータフレームの数に応じたメインヘッダの構成の違いがなくなる。したがって、図11(2)に示す第4のフレーム構成例のように、メインヘッダ自体を省略することができる。サブヘッダの構成は第1のフレーム構成例と同様である。

第3～第4のフレーム構成例では、第1～第2のフレーム構成例のようにフラグメントが存在せず、すべてフレーム単位であり、フレーム開始位置はすべてのデータパケットで共通の値になるので、フラグメントフィールドとともに第1フレーム開始位置フィールドが不要になっている。

[特殊フォーマットの作成・復元処理：第1の処理手順]

図12は、特殊フォーマットのデータパケットを作成する第1の処理手順を示す。図13は、第1の処理手順で作成された第1のフレーム構成例によるデータパケットの構成を示す。ここでは、並列送信数を2とし、図24(2)に示すように、3つのデータフレームの切り貼りによりパケット長を揃えた2つのデータパケットが作成されるものとする。

図12および図13において、最初のステップS101は、空きチャネル数に応じた並列送信数 $X$ を決定する。なお、空間分割多重を併用する場合には、並列送信数 $X$ は各無線チャネルの空間分割多重数の総和となる。ここでは、並列送信に用いる各伝送媒体の伝送速度は同一とする。

次のステップS102は、送信するデータパケットの最大データサイズを $D_{\max}$ と

- し、並列送信数 $X$ に対応する最大データサイズの合計 $D_{\max} \cdot X$ を算出し、データサイズの合計がその範囲になる複数のデータフレームを選択する。ここでは、 $X=2$ 、 $D_{\max}=2296$ バイトとすると、データサイズの合計が後述するメインヘッダおよびサブヘッダを含めて $(2296 \times 2)$ バイト以下になる複数（3個）のデータフレームが選択される。選択された各データフレーム1, 2, 3のデータサイズを $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ （バイト）とする。

- 次のステップS103は、各データフレームにそれぞれサブヘッダを付加し、それらを結合したデータブロックを作成する。サブヘッダ（3バイト）の構成は、図9に示す通りである。後続フレームフィールドは、例えばデータフレーム1, 2に対しては後続フレームがあるので「1」、データフレーム3に対しては後続フレームがないので「0」となる。この3つのデータフレームを結合したデータブロックのサイズは、サブヘッダが3バイトであるので、

$$(3 + L_1) + (3 + L_2) + (3 + L_3) \leq 2296 \times 2 \text{ (バイト)}$$

となる。

- 次のステップS104は、ステップS103で作成されたデータブロックを並列送信数 $X$ で分割し、パケット長が揃った $X$ 個のデータブロックを作成する。ここでは、第1のデータブロックは、データフレーム1とそのサブヘッダ、データフレーム2の一部（2a）とそのサブヘッダから構成される。第2のデータブロックは、データフレーム2の残りの一部（2b）、データフレーム3とそのサブヘッダから構成される。なお、ここでの分割位置はデータフレーム2のデータ部になっているが、サブヘッダ内で分割される場合もある。いずれにしても、分割されたデータフレームは「フラグメント」として扱われる。すなわち、第1のデータブロックはデータフレーム1とフラグメント、第2のデータブロックはフラグメントとデータフレーム3という組み合わせになる。

- また、並列送信する伝送媒体の伝送速度が異なる場合には、各伝送媒体の伝送速度を $R_i$ （ $i$ は1～ $X$ の整数）、その最大速度を $R_{\max}$ としたときの各伝送媒体ごとの最大データサイズ $D_{\max} \cdot R_i / R_{\max}$ を決定し、 $X$ 個の伝送媒体を用いて並列送信する場合の最大データサイズの合計（ $D_{\max} \cdot \sum (R_i / R_{\max})$ ）を算出する。そして、その範囲で複数のデータフレームのデータ部にサブヘッダを付

加して連結し、連結したデータブロックを伝送速度 $R_i$ に応じたサイズ比で $X$ 分割し、パケット長（所要伝送時間）が揃った $X$ 個のデータブロックを作成する。

次のステップS105は、 $X$ 個のデータブロックにそれぞれメインヘッダを付加し、さらに先頭にMACヘッダ（データパケットの制御情報領域）を付加し、最後尾にFCS領域を付加してデータパケットを作成する。メインヘッダ（3バイトまたは1バイト）の構成は、図9の第1のフレーム構成例に示す通りである。

データパケット1の第1フレーム開始位置フィールドは、データパケット1のメインヘッダの開始位置を基準に、データフレーム1のサブヘッダの開始位置を示す「a」とする。すなわち、aはメインヘッダの長さに対応する。データパケット2の第1フレーム開始位置フィールドは、データフレーム2のメインヘッダの開始位置を基準に、メインヘッダの長さaにフラグメント（2b）の長さpを加えた「a+p」となる。データフレーム1のフラグメントフィールドは、フラグメント（2a）が最後尾にあるので「01」、データフレーム2のフラグメントフィールドは、フラグメント（2b）が先頭にあるので「10」となる。

次に、このデータパケット1、2の復元処理の手順について、図14を参照して説明する。

(1) 受信した各データパケットのMACヘッダに含まれるデータパケットの順番を表す値に従って、受信した複数のデータパケットを並び替える。ここでは、データパケット1、2の順番に並び替えて以下の処理を行う。

(2) データパケット1、2のメインヘッダの種別フィールドの値から、データパケット1、2に含まれるデータフレームおよびフラグメントの数に応じたメインヘッダの構成を確認する。ここでは、データパケット1、2ともに、メインヘッダにはフレーム数フィールド、第1フレーム開始位置フィールド、フラグメントフィールドが含まれていることが確認される。

(3) データパケット1のメインヘッダの第1フレーム開始位置フィールドの値から、第1フレームのサブヘッダの開始位置（a）を認識する。

(4) データパケット1の第1フレーム開始位置にあるサブヘッダのデータサイズ（L1）とフレーム番号（1）から、対応するデータフレーム1のデータ部を切り出す。このとき、データフレーム1については、フレーム番号と後続フレー

ムの有無が対応付けて管理される。

(5) データパケット1のメインヘッダのフレーム数フィールドとフラグメントフィールドの値から、次に続く処理を認識する。ここでは、データパケット1のフレーム数は「1」、フラグメント情報は「01」であるので、データフレーム  
5 1以外のデータフレームはなく、データフレーム1の後にフラグメントが続いていると認識する。そして、データパケット2の先頭にあるフラグメントとの結合処理のために、データパケット1のフラグメントを一時格納する。

(6) データパケット2のメインヘッダの第1フレーム開始位置フィールドの値から、データパケット2のデータフレーム3のサブヘッダの開始位置 ( $a + p$ )  
10 を認識する。

(7) データパケット2の第1フレーム開始位置にあるサブヘッダのデータサイズ ( $L3$ ) とフレーム番号 (3) から、対応するデータフレーム3のデータ部を切り出す。このとき、データフレーム3については、フレーム番号と後続フレームの有無が対応付けて管理される。

(8) データパケット2のメインヘッダのフレーム数フィールドとフラグメント  
15 フィールドの値から、次に続く処理を認識する。ここでは、データパケット2のフレーム数は「1」、フラグメント情報は「10」であるので、データフレーム3以外のデータフレームはなく、データフレーム3の前はフラグメントであると認識し、フラグメントの結合処理に入る。フラグメントの結合処理では、データ  
20 パケット1の最後尾のフラグメント (データフレーム2のサブヘッダとデータ部の一部 (2a)) と、データパケット2の先頭のフラグメント (データフレーム2のデータ部の一部 (2b)) を結合する。そして、サブヘッダのデータサイズ ( $L2$ ) とフレーム番号 (2) により、対応するデータフレーム2のデータ部を切り出す。このとき、データフレーム2については、フレーム番号と後続フレーム  
25 の有無が対応付けて管理される。

以上のように、各データパケットのメインヘッダとサブヘッダの情報を利用することにより、受信した2つのデータパケット1, 2から送信側で切り貼りした3つのデータフレーム1, 2, 3を復元することができる。なお、データフレーム3のサブヘッダの後続フレームフィールドは「0」であり、データフレーム1,

2, 3が復元されているので、並列送信されたすべてのデータパケット1, 2を受信したことが確認される。

図15は、第1の処理手順で作成された第2のフレーム構成例によるデータパケットの構成を示す。ここでは、並列送信数を2とし、2つのデータフレームの切り貼りによりパケット長を揃えた2つのデータパケットが作成されるものとする。

2つのデータフレーム1, 2にそれぞれサブヘッダを付加し、それらを結合したデータブロックを作成する。このデータブロックを並列送信数2で分割し、パケット長が揃った2個のデータブロックを作成する。ここでは、第1のデータブロックは、データフレーム1の一部(1a)とそのサブヘッダから構成される。第2のデータブロックは、データフレーム1の残りの一部(1b)、データフレーム2とそのサブヘッダから構成される。すなわち、第1のデータブロックはフラグメント、第2のデータブロックはフラグメントとデータフレーム2という組み合わせになる。

次に、2個のデータブロックにそれぞれメインヘッダを付加し、さらに先頭にMACヘッダ(データパケットの制御情報領域)を付加し、最後尾にFCS領域を付加してデータパケットを作成する。メインヘッダ(2バイトまたは1バイト)の構成は、図10の第2のフレーム構成例に示す通りである。データパケット1の種別フィールドは「0」であり、次の第1フレーム開始位置フィールドは存在しない。データパケット2の種別フィールドは「1」であり、次の第1フィールド開始位置フィールドの値は「a+p」である。

次に、このデータパケット1, 2の復元処理の手順について、図16を参照して説明する。

(1) 受信した各データパケットのMACヘッダに含まれるデータパケットの順番を表す値に従って、受信した複数のデータパケットを並び替える。ここでは、データパケット1, 2の順番に並び替えて以下の処理を行う。

(2) データパケット1, 2のメインヘッダの種別フィールドの値から、データパケット1, 2に含まれるデータフレームおよびフラグメントの数に応じたメインヘッダの構成を確認する。ここでは、データパケット2のメインヘッダに、第

1 フレーム開始位置フィールドが含まれていることが確認される。また、データ  
パケット 1 のメインヘッダには、第 1 フレーム開始位置フィールドがないことが  
確認される。なお、データパケット 1 に含まれる 1 つのデータフレームまたはフ  
ラグメントは、MAC ヘッダの情報により 1 つのフラグメントであることが確認  
5 される。あるいは、データパケット 1 のサブヘッダのフレームサイズに対して後  
続するデータサイズが小さいことから、データパケット 1 はフラグメントである  
判断してもよい。

(3) データパケット 1 はフラグメントであり、データパケット 2 の先頭にある  
フラグメントとの結合処理のためにデータパケット 1 のフラグメントを一時格納  
10 する。

(4) データパケット 2 のメインヘッダの第 1 フレーム開始位置フィールドの値  
から、第 1 フレームのサブヘッダの開始位置 ( $a + p$ ) を認識する。

(5) データパケット 2 の第 1 フレーム開始位置にあるサブヘッダのデータサイ  
ズ ( $L_2$ ) とフレーム番号 (2) から、対応するデータフレーム 2 のデータ部を  
15 切り出す。このとき、データフレーム 2 については、フレーム番号と後続フレー  
ムの有無が対応付けて管理される。

(6) データパケット 2 のフラグメントの結合処理では、データパケット 1 の最  
後尾のフラグメント (データフレーム 1 のサブヘッダとデータ部の一部 ( $1a$ ))  
と、データパケット 2 の先頭のフラグメント (データフレーム 1 のデータ部の一  
部 ( $1b$ )) を結合する。そして、サブヘッダのデータサイズ ( $L_1$ ) とフレーム  
20 番号 (1) により、対応するデータフレーム 1 のデータ部を切り出す。このとき、  
データフレーム 1 については、フレーム番号と後続フレームの有無が対応付けて  
管理される。

以上のように、各データパケットのメインヘッダとサブヘッダの情報を利用す  
25 ることにより、受信した 2 つのデータパケット 1, 2 から送信側で切り貼りした  
2 つのデータフレーム 1, 2 を復元することができる。なお、データフレーム 2  
のサブヘッダの後続フレームフィールドは「0」であり、データフレーム 1, 2  
が復元されているので、並列送信されたすべてのデータパケット 1, 2 を受信し  
たことが確認される。

[特殊フォーマットの作成・復元処理：第2の処理手順]

図17は、特殊フォーマットのデータパケットを作成する第2の処理手順を示す。図18は、第2の処理手順で作成された第3のフレーム構成例によるデータパケットの構成を示す。ここでは、並列送信数を2とし、図24(3)に示すように、3つのデータフレームの結合によりパケット長を揃えた2つのデータパケットが作成されるものとする。

図17および図18において、最初のステップS201は、空きチャネル数に応じた並列送信数 $X$ を決定する。なお、空間分割多重を併用する場合には、並列送信数 $X$ は各無線チャネルの空間分割多重数の総和となる。ここでは、並列送信に用いる各伝送媒体の伝送速度は同一とする。

次のステップS202は、各データフレームにそれぞれサブヘッダを付加する。サブヘッダ(3バイト)の構成は、図11(1)に示す通りである。後続フレームフィールドは、例えばデータフレーム1, 2に対しては後続フレームがあるので「1」、データフレーム3に対しては後続フレームがないので「0」となる。

次のステップS203は、送信するデータパケットの最大データサイズを $D_{max}$ とし、その最大データサイズの範囲内でデータフレームを組み合わせ、 $X$ 個のデータブロックを作成する。次のステップS204, S205は、各データブロックのデータサイズを比較し、各データサイズが不揃いであれば、最大サイズのデータブロックに揃うように他のデータブロックにダミーデータを付加し、全てのデータブロックのデータサイズを揃える。ここでは、第1のデータブロックは、データフレーム1とそのサブヘッダ、データフレーム2とそのサブヘッダから構成される。第2のデータブロックは、データフレーム3とそのサブヘッダとダミービットから構成される。

次のステップS206は、 $X$ 個のデータブロックにそれぞれメインヘッダを付加し、さらに先頭にMACヘッダ(データパケットの制御情報領域)を付加し、最後尾にFCS領域を付加してデータパケットを作成する。メインヘッダ(1バイト)の構成は、図11(1)に示す通りである。

データパケット1のフレーム数は2であり、フレーム数フィールドに表示される。データパケット2のフレーム数は1であるが、フレーム数フィールドがない

場合はフレーム数は1と判断する。

次に、このデータパケット1, 2の復元処理の手順について、図19を参照して説明する。

(1) 受信した各データパケットのMACヘッダに含まれるデータパケットの順番を表す値に従って、受信した複数のデータパケットを並び替える。ここでは、データパケット1, 2の順番に並び替えて以下の処理を行う。

(2) データパケット1, 2のメインヘッダの種別フィールドの値から、データパケット1, 2に含まれるデータフレームの数に応じたメインヘッダの構成を確認する。ここでは、データパケット1のメインヘッダに、フレーム数フィールドが含まれていることが確認される。また、データパケット2のメインヘッダには、フレーム数フィールドがないことが確認される。

(3) データパケット1の第1フレームのサブヘッダのデータサイズ(L1)とフレーム番号(1)から、対応するデータフレーム1のデータ部を切り出す。このとき、データフレーム1については、フレーム番号と後続フレームの有無が対応付けて管理される。

(4) データパケット1の第2フレームのサブヘッダのデータサイズ(L2)とフレーム番号(2)から、対応するデータフレーム2のデータ部を切り出す。このとき、データフレーム2については、フレーム番号と後続フレームの有無が対応付けて管理される。

(5) データパケット2の第1フレームのサブヘッダのデータサイズ(L3)とフレーム番号(3)から、対応するデータフレーム3のデータ部を切り出す。このとき、データフレーム3については、フレーム番号と後続フレームの有無が対応付けて管理される。ダミーデータは破棄される。

以上のように、各データパケットのメインヘッダとサブヘッダの情報を利用することにより、受信した2つのデータパケット1, 2から送信側で結合された3つのデータフレーム1, 2, 3を復元することができる。なお、データフレーム3のサブヘッダの後続フレームフィールドは「0」であり、データフレーム1, 2, 3が復元されているので、並列送信されたすべてのデータパケット1, 2を受信したことが確認される。

図20は、第2の処理手順で作成された第4のフレーム構成例によるデータパケットの構成を示す。ここでは、並列送信数を2とし、3つのデータフレームの結合によりパケット長を揃えた2つのデータパケットが作成されるものとする。

3つのデータフレーム1, 2, 3にそれぞれサブヘッダを付加し、それらを組み合わせてパケット長が揃った2個のデータブロックを作成する。次に、2個のデータブロックのそれぞれの先頭にMACヘッダ（データパケットの制御情報領域）を付加し、最後尾にFCS領域を付加してデータパケットを作成する。ここでは、図17に示す第2の処理手順のステップS206でメインヘッダの付加は行われない。

次に、このデータパケット1, 2の復元処理の手順について、図21を参照して説明する。

(1) 受信した各データパケットのMACヘッダに含まれるデータパケットの順番を表す値に従って、受信した複数のデータパケットを並び替える。ここでは、データパケット1, 2の順番に並び替えて以下の処理を行う。

(2) データパケット1の第1フレームのサブヘッダのデータサイズ(L1)とフレーム番号(1)から、対応するデータフレーム1のデータ部を切り出す。このとき、データフレーム1については、フレーム番号と後続フレームの有無が対応付けて管理される。

(3) データパケット1の第2フレームのサブヘッダのデータサイズ(L2)とフレーム番号(2)から、対応するデータフレーム2のデータ部を切り出す。このとき、データフレーム2については、フレーム番号と後続フレームの有無が対応付けて管理される。

(4) データパケット2の第1フレームのサブヘッダのデータサイズ(L3)とフレーム番号(3)から、対応するデータフレーム3のデータ部を切り出す。このとき、データフレーム3については、フレーム番号と後続フレームの有無が対応付けて管理される。ダミーデータは破棄される。

以上のように、各データパケットのサブヘッダの情報を利用することにより、受信した2つのデータパケット1, 2から送信側で結合された3つのデータフレーム1, 2, 3を復元することができる。なお、データフレーム3のサブヘッダ

の後続フレームフィールドは「0」であり、データフレーム1, 2, 3が復元されているので、並列送信されたすべてのデータパケット1, 2を受信したことが確認される。

ところで、図15に示すデータパケット1, 2、図18に示すデータパケット1, 2は、メインヘッダの構成の違いによりパケット長に差が生じる。しかし、その差は高々2バイト程度であるので、データパケット1, 2の所要伝送時間の差はわずかであり、図23に示したようなACKパケットが受信できない問題が生じることはない。ただし、その他のフィールドの長さを調整してパケット長が同一になるように設定してもよい。

また、データフレームを切り貼りして構成されるデータパケットの場合には、種別フィールドの値が「0」であっても、図9または図10に示す「1」の場合と同じフレーム構成としてもよい。この場合には、種別フィールドを省略してもよい。また、データフレームを結合して構成されるデータパケットの場合には、種別フィールドの値が「0」であっても、図11(1)に示す「1」の場合と同じフレーム構成としてもよい。この場合には、種別フィールドを省略してもよい。

#### [無線パケット通信装置の構成例]

図22は、本発明の無線パケット通信方法が適用される無線パケット通信装置の構成例を示す。ここでは、3個の無線チャネル#1, #2, #3を用いて3個のデータパケットを並列に送受信可能な無線パケット通信装置の構成について示すが、その並列数は任意に設定可能である。なお、各無線チャネルごとに空間分割多重を利用する場合には、複数の無線チャネルの各空間分割多重数の総和に相当する並列送信数のデータパケットを並列に送受信可能であるが、ここでは空間分割多重については省略する。

図において、無線パケット通信装置は、送受信処理部10-1, 10-2, 10-3と、送信バッファ21, データパケット生成部22, データフレーム管理部23, チャネル状態管理部24, パケット振り分け送信制御部25, データフレーム復元部26およびヘッダ除去部27とを備える。

送受信処理部10-1, 10-2, 10-3は、互いに異なる無線チャネル#

1, # 2, # 3で無線通信を行う。これらの無線チャネルは、互いに無線周波数などが異なるので互いに独立であり、同時に複数の無線チャネルを利用して無線通信できる構成になっている。各送受信処理部10は、変調器11, 無線送信部12, アンテナ13, 無線受信部14, 復調器15, パケット選択部16および  
5 キャリア検出部17を備える。

他の無線パケット通信装置が互いに異なる無線チャネル# 1, # 2, # 3を介して送信した無線信号は、それぞれ対応する送受信処理部10-1, 10-2, 10-3のアンテナ13を介して無線受信部14に入力される。各無線チャネル対応の無線受信部14は、入力された無線信号に対して周波数変換, フィルタリ  
10 ング, 直交検波およびAD変換を含む受信処理を施す。なお、各無線受信部14には、それぞれ接続されたアンテナ13が送信のために使用されていない時に、各無線チャネルにおける無線伝搬路上の無線信号が常時入力されており、各無線チャネルの受信電界強度を表すRSSI信号がキャリア検出部17へ出力される。また、無線受信部14に対応する無線チャネルで無線信号が受信された場合には、  
15 受信処理されたベースバンド信号が復調器15へ出力される。

復調器15は、無線受信部14から入力されたベースバンド信号に対してそれぞれ復調処理を行い、得られたデータパケットはパケット選択部16へ出力される。パケット選択部16は、入力されたデータパケットに対してCRCチェックを行い、データパケットが誤りなく受信された場合には、そのデータパケットが  
20 自局に対して送信されたものか否かを識別する。すなわち、各データパケットの宛先IDが自局と一致するか否かを調べ、自局宛てのデータパケットをデータフレーム復元部26へ出力するとともに、図示しない送達確認パケット生成部で送達確認パケットを生成して変調器11に送出し、応答処理を行う。このとき、送達確認パケットの送信にあたって、伝送速度の設定や空間分割多重を適用しない  
25 などの送信モードの設定を行うようにしてもよい。一方、自局宛でないデータパケットの場合には、パケット選択部16で当該パケットが破棄される。

データフレーム復元部26は、上述したデータフレーム復元処理手順を用いて、データパケットからデータフレームを抽出する。その結果を受信データフレーム系列としてヘッダ除去部27へ出力する。ヘッダ除去部27は、入力された受信

データフレーム系列に含まれている各々のデータフレームからヘッダ部分を除去して出力する。

キャリア検出部 17 は、RSSI 信号が入力されると、その信号によって表される受信電界強度の値と予め設定した閾値とを比較する。そして、所定の期間中の受信電界強度が連続的に閾値よりも小さい状態が継続すると、割り当てられた無線チャンネルが空き状態であると判定し、それ以外の場合には割り当てられた無線チャンネルがビジーであると判定する。各無線チャンネルに対応するキャリア検出部 17 は、この判定結果をキャリア検出結果 CS1 ~ CS3 として出力する。なお、各送受信処理部 10 において、アンテナ 13 が送信状態である場合にはキャリア検出部 17 に RSSI 信号が入力されない。また、アンテナ 13 が既に送信状態にある場合には、同じアンテナ 13 を用いて他のデータパケットを無線信号として同時に送信することはできない。したがって、各キャリア検出部 17 は RSSI 信号が入力されなかった場合には、割り当てられた無線チャンネルがビジーであることを示すキャリア検出結果を出力する。

各無線チャンネルに対応するキャリア検出部 17 から出力されるキャリア検出結果 CS1 ~ CS3 は、チャンネル状態管理部 24 に入力される。チャンネル状態管理部 24 は、各無線チャンネルに対応するキャリア検出結果に基づいて各無線チャンネルの空き状態を管理し、空き状態の無線チャンネルおよび空きチャンネル数などの情報をデータフレーム管理部 23 に通知する (図 22, a)。

一方、送信バッファ 21 には、送信すべき送信データフレーム系列が入力され、バッファリングされる。この送信データフレーム系列は、1 つあるいは複数のデータフレームで構成される。送信バッファ 21 は、現在保持しているデータフレームの数、宛先となる無線パケット通信装置の ID 情報、データサイズ、バッファ上の位置を表すアドレス情報などをデータフレーム管理部 23 に逐次通知する (b)。

データフレーム管理部 23 は、送信バッファ 21 から通知された各宛先無線局 ID ごとのデータフレームに関する情報と、チャンネル状態管理部 24 から通知された無線チャンネルに関する情報に基づき、どのデータフレームからどのようにデータパケットを生成し、どの無線チャンネルで送信するかを決定し、それぞれ送信

バッファ 21, データパケット生成部 22 およびデータパケット振り分け送信制御部 25 に通知する (c, d, e)。例えば、空き状態の無線チャネル数  $N$  が送信バッファ 21 にある送信待ちのデータフレーム数  $K$  より少ない場合に、空き状態の無線チャネル数  $N$  を並列送信するデータパケット数として決定し、送信バッファ 21 に対して  $K$  個のデータフレームから、 $N \times D_{\max}$  以下になるように送信するデータフレームを決定し、それを指定するアドレス情報を通知する (c)。また、データパケット生成部 22 に対しては、送信バッファ 21 から入力したデータフレームから  $N$  個のデータパケットを生成するための情報を通知する (d)。また、パケット振り分け送信制御部 25 に対しては、データパケット生成部 22 で生成された  $N$  個のデータパケットと空き状態の無線チャネルとの対応を指示する (e)。

送信バッファ 21 は、出力指定されたデータフレームをデータパケット生成部 22 に出力する (f)。データパケット生成部 22 は、各データフレームからデータ領域を抽出し、前述したサブヘッダを付加した上で切り貼りし、パケット長が揃った複数のデータブロックを生成し、このデータブロックに当該データパケットの宛先となる宛先無線局の ID 情報やデータフレームの順番を表すシーケンス番号などの制御情報を含むヘッダ部と、誤り検出符号である CRC 符号 (FCS 部) を付加してデータパケットを生成する。パケット振り分け送信制御部 25 は、データパケット生成部 22 から入力された各データパケットと各無線チャネルとの対応付けを行う。

このような対応付けの結果、無線チャネル #1 に対応付けられたデータパケットは送受信処理部 10-1 内の変調器 11 に入力され、無線チャネル #2 に対応付けられたデータパケットは送受信処理部 10-2 内の変調器 11 に入力され、無線チャネル #3 に対応付けられたデータパケットは送受信処理部 10-3 内の変調器 11 に入力される。各変調器 11 は、パケット振り分け送信制御部 25 からデータパケットが入力されると、そのデータパケットに対して所定の変調処理を施して無線送信部 12 に出力する。各無線送信部 12 は、変調器 11 から入力された変調処理後のデータパケットに対して、DA 変換, 周波数変換, フィルタリング及び電力増幅を含む送信処理を施し、それぞれ対応する無線チャネルを介

してアンテナ13からデータパケットとして送信する。

#### 産業上の利用可能性

5 本発明は、複数のデータフレームの結合または切り貼りにより生成された1つまたは複数のデータパケットの特殊フォーマットを規定することができる。これにより、複数のデータフレームが含まれる特殊フォーマットのデータパケットの送受信が可能になり、最大スループットの大幅な改善と、効率的な無線パケット通信を実現することができる。

10 また、特殊フォーマットに対応する無線局と、標準フォーマットのみに対応する無線局が混在するシステムであっても、無線局間で対応するフォーマットを識別し、それに応じたフォーマットのデータパケットを生成して送受信することができる。これにより、特殊フォーマットに対応する新規な無線局と、標準フォーマットのみに対応する既存の無線局が混在するシステムにも適用しながらスループットの改善を図ることができる。

## 請求の範囲

(1) 複数のデータフレームの結合または切り貼りによって生成された特殊フォーマットのデータパケットと、1つのデータフレームから生成された標準フォーマットのデータパケットを無線局間で伝送する無線パケット通信方法において、  
5 前記特殊フォーマットに対応した無線局は、前記データパケットを送信する前に、前記特殊フォーマットに対応している無線局のみが受信可能な確認パケットを送信し、

前記確認パケットを受信した前記特殊フォーマットに対応する無線局は、前記  
10 確認パケットの送信元の無線局を特殊フォーマットに対応しているものとして管理し、その無線局に対して前記特殊フォーマットに対応している無線局のみが受信可能な応答パケットを送信し、

前記応答パケットを受信した前記特殊フォーマットに対応する無線局は、前記  
15 応答パケットの送信元の無線局を特殊フォーマットに対応しているものとして管理し、

自局の管理情報に従って、送信先の無線局が前記特殊フォーマットに対応している場合には前記特殊フォーマットのデータパケットを送信し、前記特殊フォーマットに対応していない場合には前記標準フォーマットのデータパケットを送信する

20 ことを特徴とする無線パケット通信方法。

(2) 請求項1に記載の無線パケット通信方法において、

データパケットを送信する無線局は、送信するデータパケットの制御情報領域の中に、少なくとも前記標準フォーマットと特殊フォーマットの区別を表すフォーマット識別情報を設定し、

25 前記データパケットを受信した無線局は、受信したデータパケットの制御情報領域に含まれる前記フォーマット識別情報の内容に応じて前記標準フォーマットまたは特殊フォーマットを選択し、選択したフォーマットの定義に従って前記データパケットを受信処理する

ことを特徴とする無線パケット通信方法。

(3) 請求項1に記載の無線パケット通信方法において、

データパケットを受信した無線局は、受信したデータパケットの制御情報領域から送信元の無線局を識別し、自局の管理情報に従って送信元の無線局が対応しているフォーマットを認識し、認識したフォーマットの定義に従って前記データ

5 パケットを受信処理する

ことを特徴とする無線パケット通信方法。

(4) 複数のデータフレームを切り貼りした特殊フォーマットの複数のデータパケットを作成し、無線局間で並列送信する無線パケット通信方法において、

前記複数のデータフレームのそれぞれに、データサイズを表すフィールド、フレームの順番を表すフィールド、後続フレームの有無を表すフィールドを含むサブヘッダを付加し、

前記サブヘッダが付加されたデータフレームを結合して1つのデータブロックを作成し、この1つのデータブロックを各パケット長が揃うように分割して並列送信数のデータブロックを作成し、

15 前記並列送信数のデータブロックのそれぞれに、切り貼りされたデータフレームの復元に必要な情報を含むメインヘッダを付加し、さらにその前後にデータパケットの制御情報領域およびチェック領域を付加してデータパケットを作成することを特徴とする無線パケット通信方法。

(5) 請求項4に記載の無線パケット通信方法において、

20 前記メインヘッダは、データパケット内のデータフレームおよびフラグメントの数に応じたメインヘッダの構成を示す種別フィールドと、データパケット内のフレーム数を示すフレーム数フィールドと、データパケット内のフレーム開始位置をバイト単位で表す第1フレーム開始位置フィールドと、データフレームが分割されたフラグメントの有無と位置を示すフラグメントフィールドを有する

25 ことを特徴とする無線パケット通信方法。

(6) 請求項4に記載の無線パケット通信方法において、

前記メインヘッダは、データパケット内のデータフレームおよびフラグメントの数に応じたメインヘッダの構成を示す種別フィールドと、データパケット内のフレーム開始位置をバイト単位で表す第1フレーム開始位置フィールドを有する

ことを特徴とする無線パケット通信方法。

(7) 請求項 5 または請求項 6 に記載の無線パケット通信方法において、

前記データパケット内のデータフレームおよびフラグメントの数が 1 つの場合  
5 には、前記種別フィールド以外のフィールドを省略して前記メインヘッダを形成  
する

ことを特徴とする無線パケット通信方法。

(8) 請求項 5 に記載の無線パケット通信方法において、

受信した各データパケットのメインヘッダの種別フィールドの値からメインヘ  
ッダの構成を確認し、

10 前記データパケットのメインヘッダの第 1 フレーム開始位置フィールドの値か  
ら、データフレームのサブヘッダの開始位置を認識し、そのサブヘッダのデータ  
サイズから対応するデータフレームを切り出し、

前記データパケットのメインヘッダのフレーム数フィールドとフラグメントフ  
ィールドの値から、データフレームが続く場合にはそのサブヘッダのデータサイ  
15 ズから対応するデータフレームを切り出し、前記フラグメントが続く場合には、  
後続するデータパケットの先頭にあるフラグメントとの結合処理を行い、

受信した各データパケットに含まれる複数のデータフレームを復元することを  
特徴とする無線パケット通信方法。

(9) 請求項 6 に記載の無線パケット通信方法において、

20 受信した各データパケットのメインヘッダの種別フィールドの値からメインヘ  
ッダの構成を確認し、

前記データパケットのメインヘッダの第 1 フレーム開始位置フィールドの値か  
ら、データフレームのサブヘッダの開始位置を認識し、そのサブヘッダのデータ  
サイズから対応するデータフレームを切り出し、

25 切り出したデータフレームに続くサブヘッダのデータサイズと前記サブヘッダ  
に後続する部分のサイズを比較して、データフレームかデータフレームが分割さ  
れたフラグメントかを識別し、データフレームが続く場合にはそのサブヘッダの  
データサイズから対応するデータフレームを切り出し、前記フラグメントが続く  
場合には、後続するデータパケットの先頭にあるフラグメントとの結合処理を行

い、

受信した各データパケットに含まれる複数のデータフレームを復元することを特徴とする無線パケット通信方法。

(10) 請求項7に記載の無線パケット通信方法において、

- 5 受信した各データパケットのメインヘッダの種別フィールドの値からメインヘッダの構成を確認し、

- 前記種別フィールドの構成から前記データフレームおよびフラグメントの数が1の場合には、サブヘッダのデータサイズと前記サブヘッダに後続する部分のサイズを比較して、データフレームかデータフレームが分割されたフラグメントかを識別し、データフレームが続く場合にはそのサブヘッダのデータサイズから対応するデータフレームを切り出し、前記フラグメントが続く場合には、後続するデータパケットの先頭にあるフラグメントとの結合処理を行い、
- 10

受信したデータパケットに含まれるデータフレームを復元することを特徴とする無線パケット通信方法。

- 15 (11) 複数のデータフレームを結合した特殊フォーマットの1または複数のデータパケットを作成し、無線局間で送信する無線パケット通信方法において、

前記データフレームに、データサイズを表すフィールド、フレームの順番を表すフィールド、後続フレームの有無を表すフィールドを含むサブヘッダを付加し、

- 前記サブヘッダが付加されたデータフレームを結合したデータブロックを作成し、
- 20

前記データブロックに、結合されたデータフレームの復元に必要な情報を含むメインヘッダを付加し、さらにその前後にデータパケットの制御情報領域およびチェック領域を付加してデータパケットを作成する

ことを特徴とする無線パケット通信方法。

- 25 (12) 請求項11に記載の無線パケット通信方法において、

前記メインヘッダは、データパケット内のデータフレームの数に応じたメインヘッダの構成を示す種別フィールドと、データパケット内のフレーム数を示すフレーム数フィールドとを有する

ことを特徴とする無線パケット通信方法。

(13) 請求項12に記載の無線パケット通信方法において、

前記データパケット内のデータフレームの数が1つの場合には、前記種別フィールド以外のフィールドを省略して前記メインヘッダを形成することを特徴とする無線パケット通信方法。

5 (14) 請求項12に記載の無線パケット通信方法において、

受信した各データパケットのメインヘッダの種別フィールドの値から種別フィールドの構成を確認し、

前記各データパケットごとに、メインヘッダのフレーム数フィールドの値に応じて、データフレームのサブヘッダのデータサイズから対応するデータフレームを順次切り出し、

10 受信したデータパケットに含まれるデータフレームを復元することを特徴とする無線パケット通信方法。

(15) 請求項13に記載の無線パケット通信方法において、

15 受信した各データパケットのメインヘッダの種別フィールドの値から種別フィールドの構成を確認し、

前記各データパケットごとに、データフレームのサブヘッダのデータサイズから対応するデータフレームを順次切り出し、

受信したデータパケットに含まれるデータフレームを復元することを特徴とする無線パケット通信方法。

## 補正書の請求の範囲

[2004年12月9日 (09.12.04) 国際事務局受理：新しい請求の範囲 16-30 が加えられた；  
他の請求の範囲は変更なし。]

(1 3) 請求項 1 2 に記載の無線パケット通信方法において、

前記データパケット内のデータフレームの数が 1 つの場合には、前記種別フィールド以外のフィールドを省略して前記メインヘッダを形成することを特徴とする無線パケット通信方法。

5 (1 4) 請求項 1 2 に記載の無線パケット通信方法において、

受信した各データパケットのメインヘッダの種別フィールドの値から種別フィールドの構成を確認し、

前記各データパケットごとに、メインヘッダのフレーム数フィールドの値に応じて、データフレームのサブヘッダのデータサイズから対応するデータフレームを順次切り出し、

10 受信したデータパケットに含まれるデータフレームを復元することを特徴とする無線パケット通信方法。

(1 5) 請求項 1 3 に記載の無線パケット通信方法において、

15 受信した各データパケットのメインヘッダの種別フィールドの値から種別フィールドの構成を確認し、

前記各データパケットごとに、データフレームのサブヘッダのデータサイズから対応するデータフレームを順次切り出し、

受信したデータパケットに含まれるデータフレームを復元することを特徴とする無線パケット通信方法。

20 (1 6) (追加) 複数のデータフレームの結合または切り貼りによって生成された特殊フォーマットのデータパケットと、1つのデータフレームから生成された標準フォーマットのデータパケットを無線局間で伝送する無線パケット通信装置において、

前記特殊フォーマットに対応した無線局は、

25 前記データパケットを送信する前に、前記特殊フォーマットに対応している無線局のみが受信可能な確認パケットを送信する手段と、

前記確認パケットを受信したときにその送信元の無線局を特殊フォーマットに対応しているものとして管理し、その無線局に対して特殊フォーマットに対応している無線局のみが受信可能な応答パケットを送信する手段と、

前記応答パケットを受信したときにその送信元の無線局を特殊フォーマットに対応しているものとして管理する手段と、

- 5 自局の管理情報に従って、送信先の無線局が前記特殊フォーマットに対応している場合には前記特殊フォーマットのデータパケットを送信し、前記特殊フォーマットに対応していない場合には前記標準フォーマットのデータパケットを送信する手段と

を備えたことを特徴とする無線パケット通信装置。

(17) (追加) 請求項16に記載の無線パケット通信装置において、

- 10 データパケットを送信する無線局は、送信するデータパケットの制御情報領域の中に、少なくとも前記標準フォーマットと特殊フォーマットの区別を表すフォーマット識別情報を設定する手段を含み、

- 15 前記データパケットを受信した無線局は、受信したデータパケットの制御情報領域に含まれる前記フォーマット識別情報の内容に応じて前記標準フォーマットまたは特殊フォーマットを選択し、選択したフォーマットの定義に従って前記データパケットを受信処理する手段を含む

ことを特徴とする無線パケット通信装置。

(18) (追加) 請求項16に記載の無線パケット通信装置において、

- 20 データパケットを受信した無線局は、受信したデータパケットの制御情報領域から送信元の無線局を識別し、自局の管理情報に従って送信元の無線局が対応しているフォーマットを認識し、認識したフォーマットの定義に従って前記データパケットを受信処理する手段を含む

ことを特徴とする無線パケット通信装置。

- 25 (19) (追加) 複数のデータフレームを切り貼りした特殊フォーマットの複数のデータパケットを作成し、無線局間で並列送信する無線パケット通信装置において、

前記複数のデータフレームのそれぞれに、データサイズを表すフィールド、フレームの順番を表すフィールド、後続フレームの有無を表すフィールドを含むサブヘッダを付加する手段と、

前記サブヘッダが付加されたデータフレームを結合して1つのデータブロック

を作成し、この1つのデータブロックを各パケット長が揃うように分割して並列送信数のデータブロックを作成する手段と、

- 前記並列送信数のデータブロックのそれぞれに、切り貼りされたデータフレームの復元に必要な情報を含むメインヘッダを付加し、さらにその前後にデータパケットの制御情報領域およびチェック領域を付加してデータパケットを作成する手段と

を備えたことを特徴とする無線パケット通信装置。

- (20) (追加) 請求項19に記載の無線パケット通信装置において、

- 前記メインヘッダは、データパケット内のデータフレームおよびフラグメントの数に応じたメインヘッダの構成を示す種別フィールドと、データパケット内のフレーム数を示すフレーム数フィールドと、データパケット内のフレーム開始位置をバイト単位で表す第1フレーム開始位置フィールドと、データフレームが分割されたフラグメントの有無と位置を示すフラグメントフィールドを有する

ことを特徴とする無線パケット通信装置。

- 15 (21) (追加) 請求項19に記載の無線パケット通信装置において、

前記メインヘッダは、データパケット内のデータフレームおよびフラグメントの数に応じたメインヘッダの構成を示す種別フィールドと、データパケット内のフレーム開始位置をバイト単位で表す第1フレーム開始位置フィールドを有することを特徴とする無線パケット通信装置。

- 20 (22) (追加) 請求項20または請求項21に記載の無線パケット通信装置において、

前記データパケット内のデータフレームおよびフラグメントの数が1つの場合には、前記種別フィールド以外のフィールドを省略して前記メインヘッダを形成する手段を含む

- 25 ことを特徴とする無線パケット通信装置。

- (23) (追加) 請求項20に記載の無線パケット通信装置において、

受信した各データパケットのメインヘッダの種別フィールドの値からメインヘッダの構成を確認する手段と、

前記データパケットのメインヘッダの第1フレーム開始位置フィールドの値か

ら、データフレームのサブヘッダの開始位置を認識し、そのサブヘッダのデータサイズから対応するデータフレームを切り出す手段と、

- 前記データパケットのメインヘッダのフレーム数フィールドとフラグメントフィールドの値から、データフレームが続く場合にはそのサブヘッダのデータサイズから対応するデータフレームを切り出し、前記フラグメントが続く場合には、  
5 後続するデータパケットの先頭にあるフラグメントとの結合処理を行い、受信した各データパケットに含まれる複数のデータフレームを復元する手段と  
を備えたことを特徴とする無線パケット通信装置。

(24) (追加) 請求項21に記載の無線パケット通信装置において、

- 10 受信した各データパケットのメインヘッダの種別フィールドの値からメインヘッダの構成を確認する手段と、

前記データパケットのメインヘッダの第1フレーム開始位置フィールドの値から、データフレームのサブヘッダの開始位置を認識し、そのサブヘッダのデータサイズから対応するデータフレームを切り出す手段と、

- 15 切り出したデータフレームに続くサブヘッダのデータサイズと前記サブヘッダに後続する部分のサイズを比較して、データフレームかデータフレームが分割されたフラグメントかを識別し、データフレームが続く場合にはそのサブヘッダのデータサイズから対応するデータフレームを切り出し、前記フラグメントが続く場合には、後続するデータパケットの先頭にあるフラグメントとの結合処理を行  
20 い、受信した各データパケットに含まれる複数のデータフレームを復元する手段と

を備えたことを特徴とする無線パケット通信装置。

(25) (追加) 請求項22に記載の無線パケット通信装置において、

- 25 受信した各データパケットのメインヘッダの種別フィールドの値からメインヘッダの構成を確認する手段と、

前記種別フィールドの構成から前記データフレームおよびフラグメントの数が1の場合には、サブヘッダのデータサイズと前記サブヘッダに後続する部分のサイズを比較して、データフレームかデータフレームが分割されたフラグメントかを識別し、データフレームが続く場合にはそのサブヘッダのデータサイズから対

応するデータフレームを切り出し、前記フラグメントが続く場合には、後続するデータパケットの先頭にあるフラグメントとの結合処理を行い、受信したデータパケットに含まれるデータフレームを復元する手段と

を備えたことを特徴とする無線パケット通信装置。

- 5 (26) (追加) 複数のデータフレームを結合した特殊フォーマットの1または複数のデータパケットを作成し、無線局間で送信する無線パケット通信装置において、

前記データフレームに、データサイズを表すフィールド、フレームの順番を表すフィールド、後続フレームの有無を表すフィールドを含むサブヘッダを付加する手段と、

10 前記サブヘッダが付加されたデータフレームを結合したデータブロックを作成する手段と、

前記データブロックに、結合されたデータフレームの復元に必要な情報を含むメインヘッダを付加し、さらにその前後にデータパケットの制御情報領域および

- 15 チェック領域を付加してデータパケットを作成する手段と  
を備えたことを特徴とする無線パケット通信装置。

(27) (追加) 請求項26に記載の無線パケット通信装置において、

前記メインヘッダは、データパケット内のデータフレームの数に応じたメインヘッダの構成を示す種別フィールドと、データパケット内のフレーム数を示すフ

- 20 レーム数フィールドとを有する  
ことを特徴とする無線パケット通信装置。

(28) (追加) 請求項27に記載の無線パケット通信装置において、

前記データパケット内のデータフレームの数が1つの場合には、前記種別フィールド以外のフィールドを省略して前記メインヘッダを形成する手段を含む

- 25 ことを特徴とする無線パケット通信装置。

(29) (追加) 請求項27に記載の無線パケット通信装置において、

受信した各データパケットのメインヘッダの種別フィールドの値から種別フィールドの構成を確認する手段と、

前記各データパケットごとに、メインヘッダのフレーム数フィールドの値に応

じて、データフレームのサブヘッダのデータサイズから対応するデータフレームを順次切り出し、受信したデータパケットに含まれるデータフレームを復元する手段と

を備えたことを特徴とする無線パケット通信装置。

- 5 (30) (追加) 請求項28に記載の無線パケット通信装置において、  
受信した各データパケットのメインヘッダの種別フィールドの値から種別フィールドの構成を確認する手段と、

前記各データパケットごとに、データフレームのサブヘッダのデータサイズから対応するデータフレームを順次切り出し、受信したデータパケットに含まれる

- 10 データフレームを復元する手段と

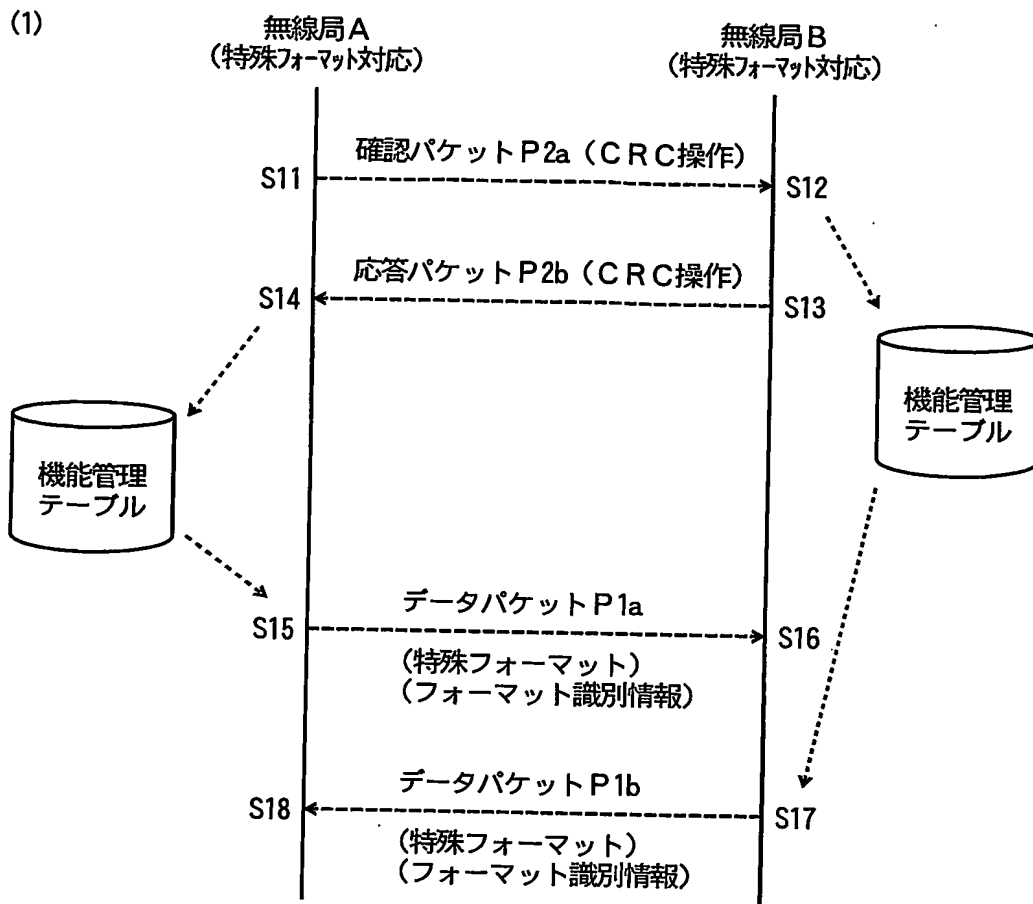
を備えたことを特徴とする無線パケット通信装置。

条約 19 条 (1) に基づく説明書

請求の範囲第 16 項～第 30 項は、請求の範囲第 1 項～第 15 項の「方法」に対応する「装置」の請求の範囲として追加しました。

1 / 2 4

FIG. 1

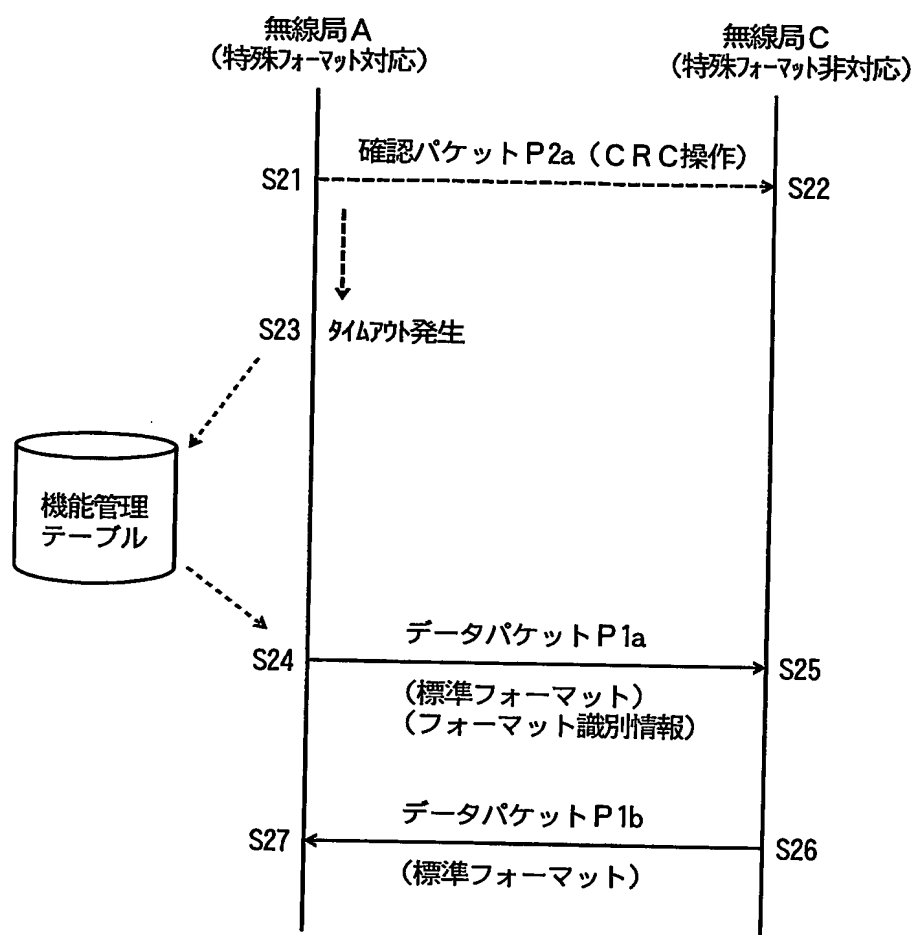


(2) 機能管理テーブルの構成例

無線局 I D	通信機能
12345678	特殊フォーマット対応
23456789	特殊フォーマット非対応
34567890	特殊フォーマット非対応
45678901	特殊フォーマット対応
⋮	⋮

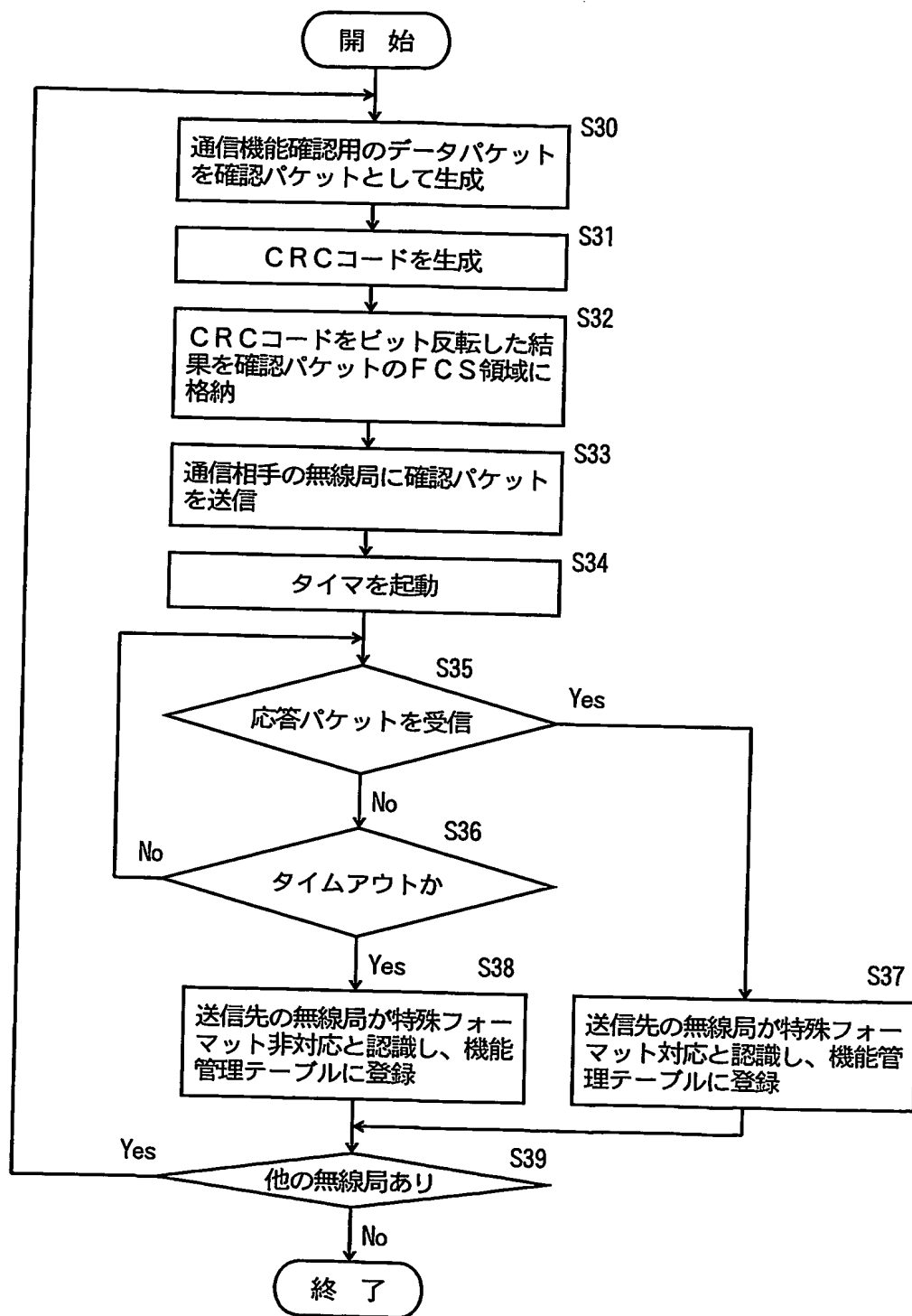
2 / 2 4

FIG. 2



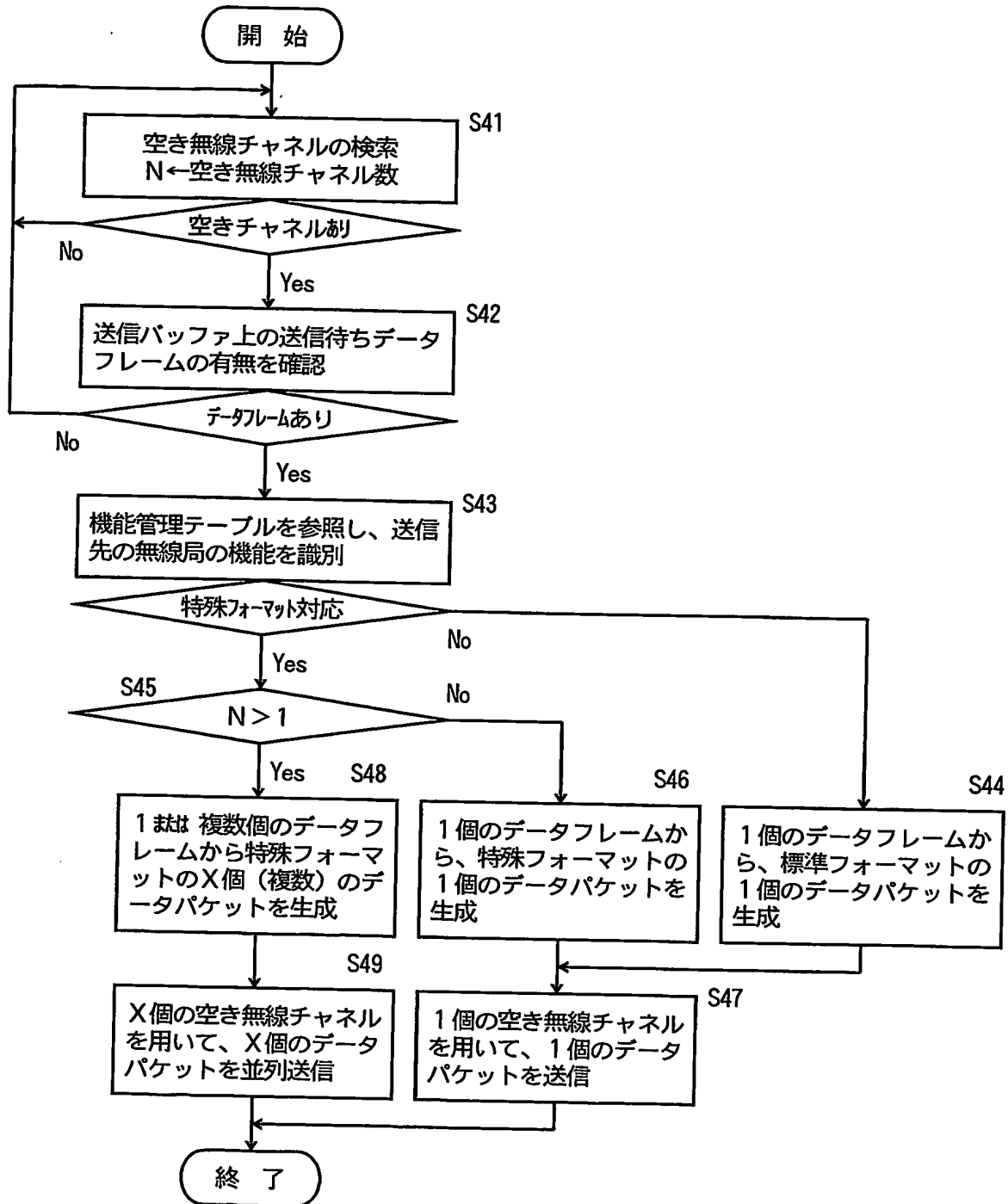
3 / 2 4

FIG. 3



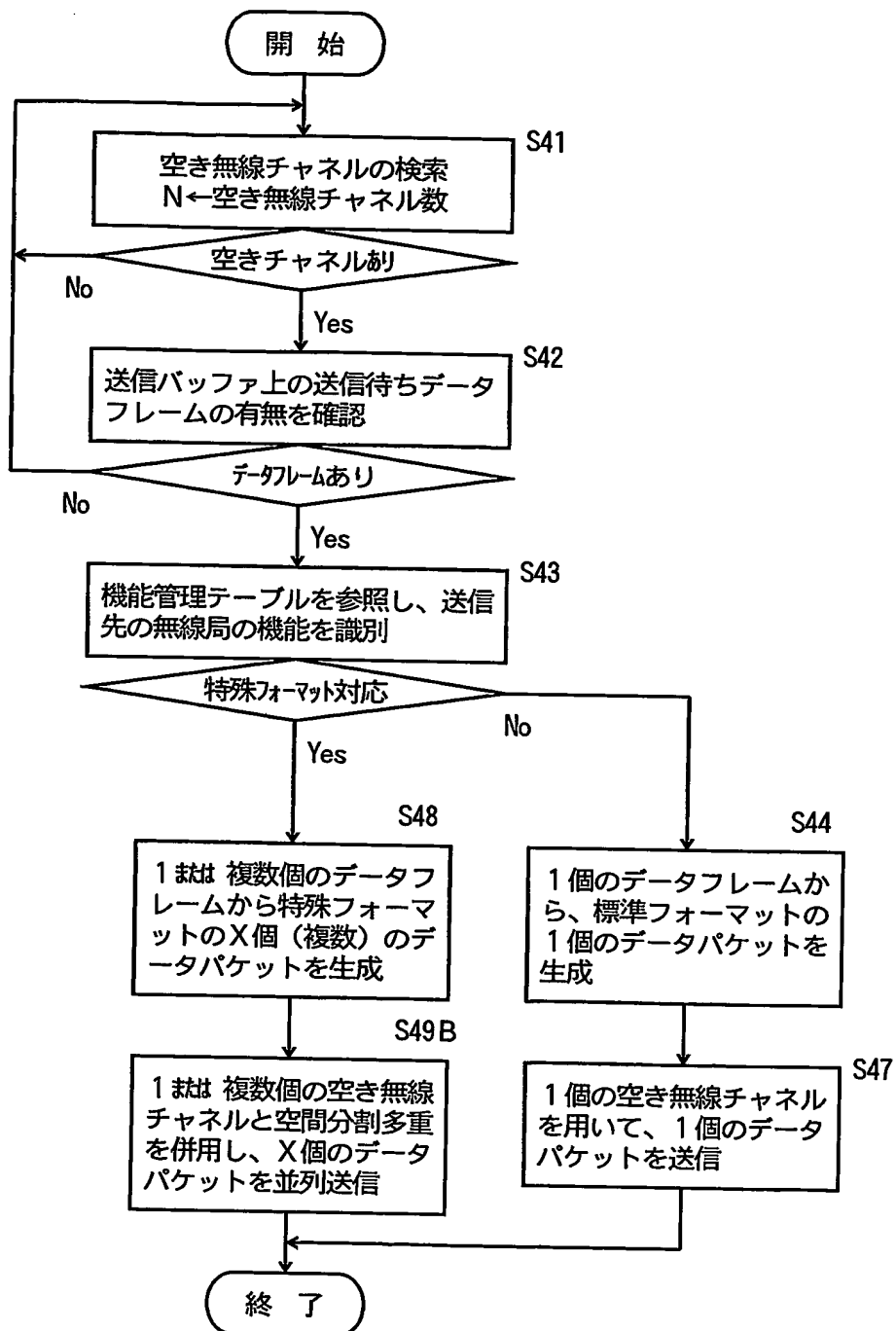
4 / 2 4

FIG. 4



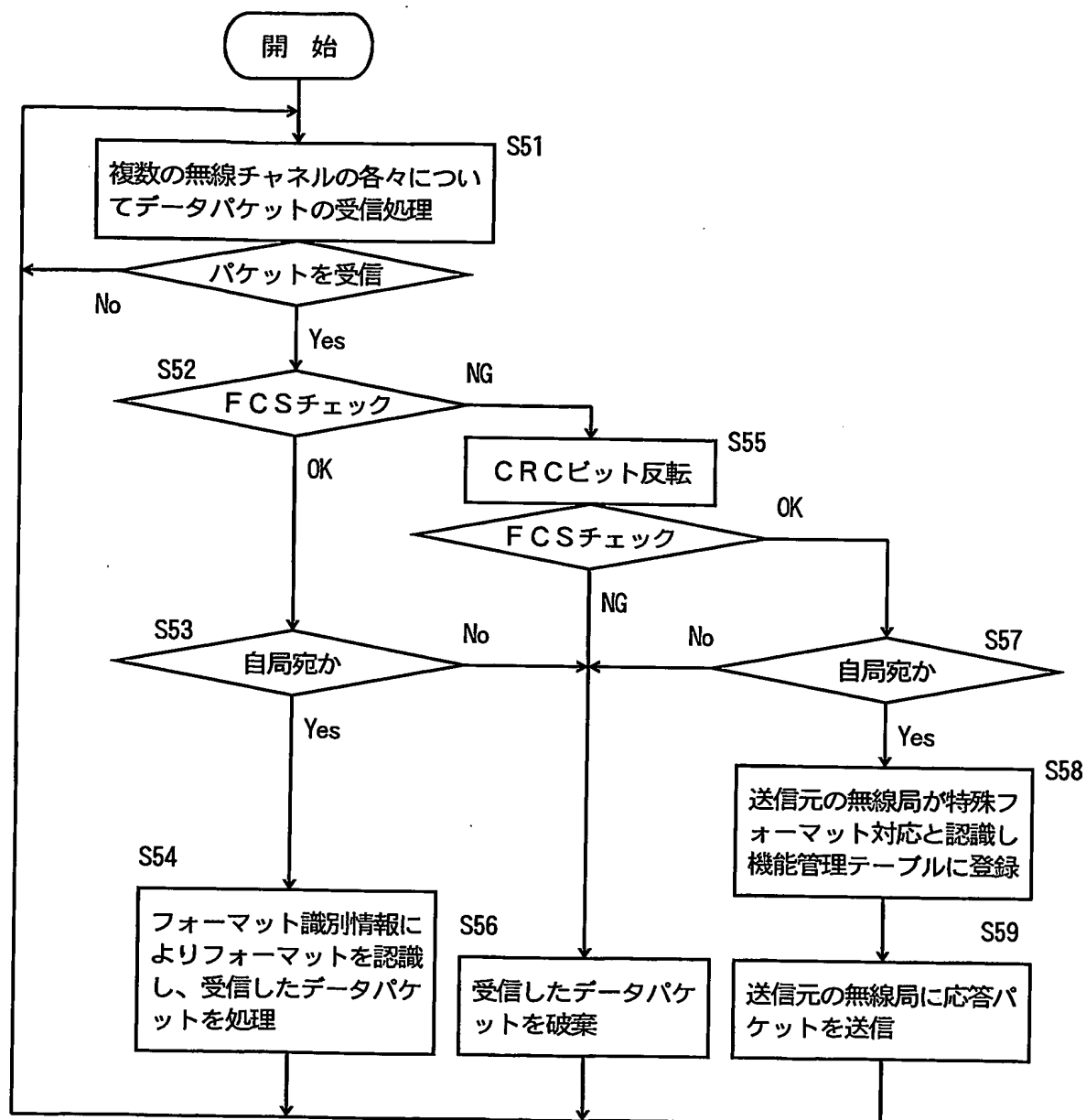
5 / 2 4

FIG. 5



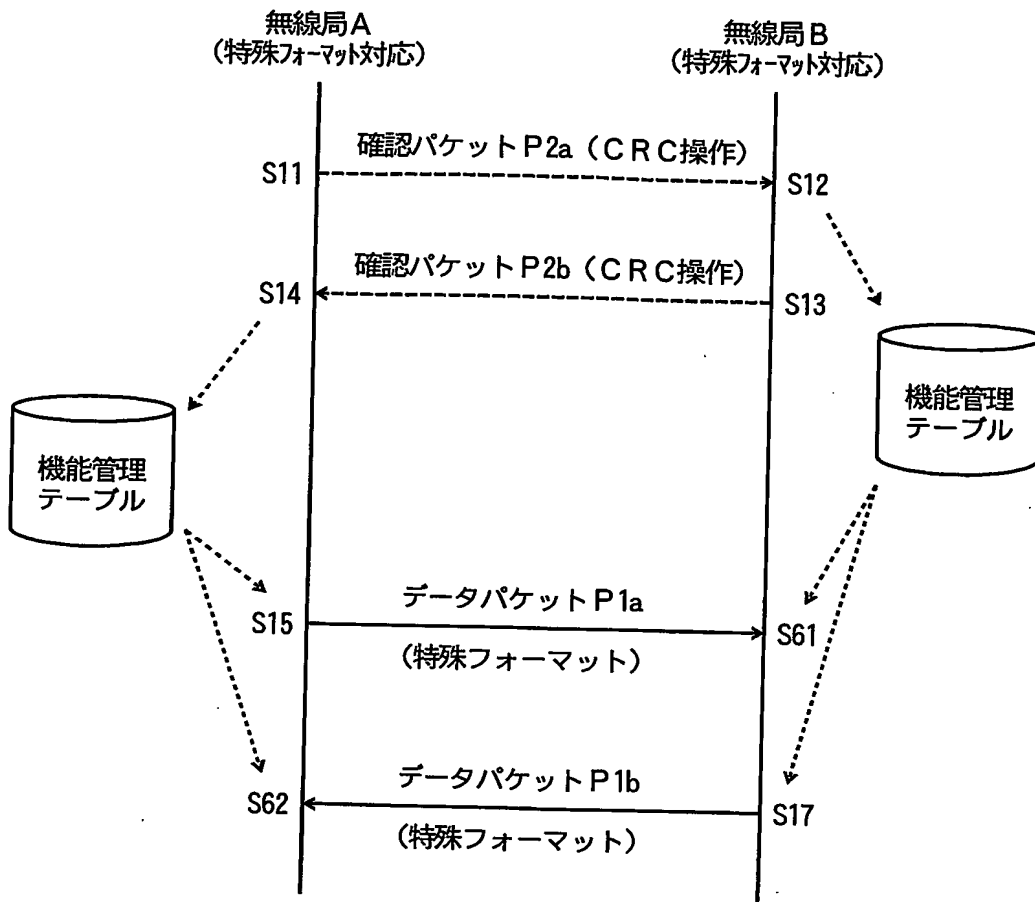
6 / 24

FIG. 6



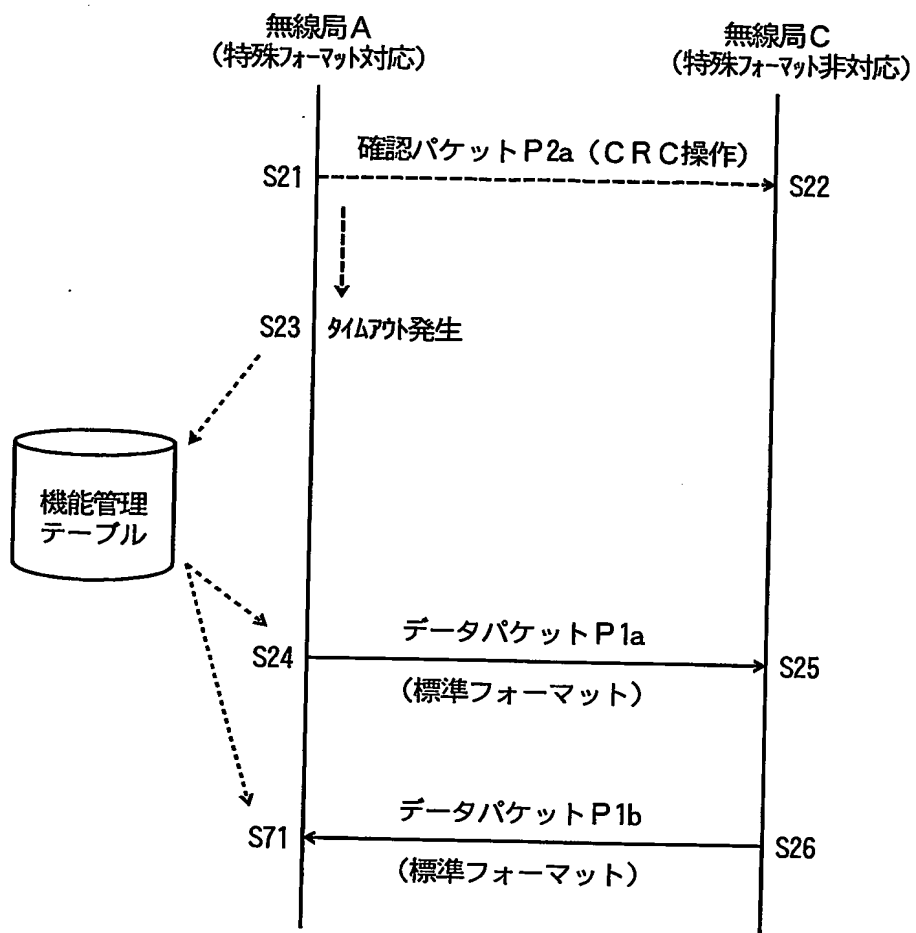
7/24

FIG. 7



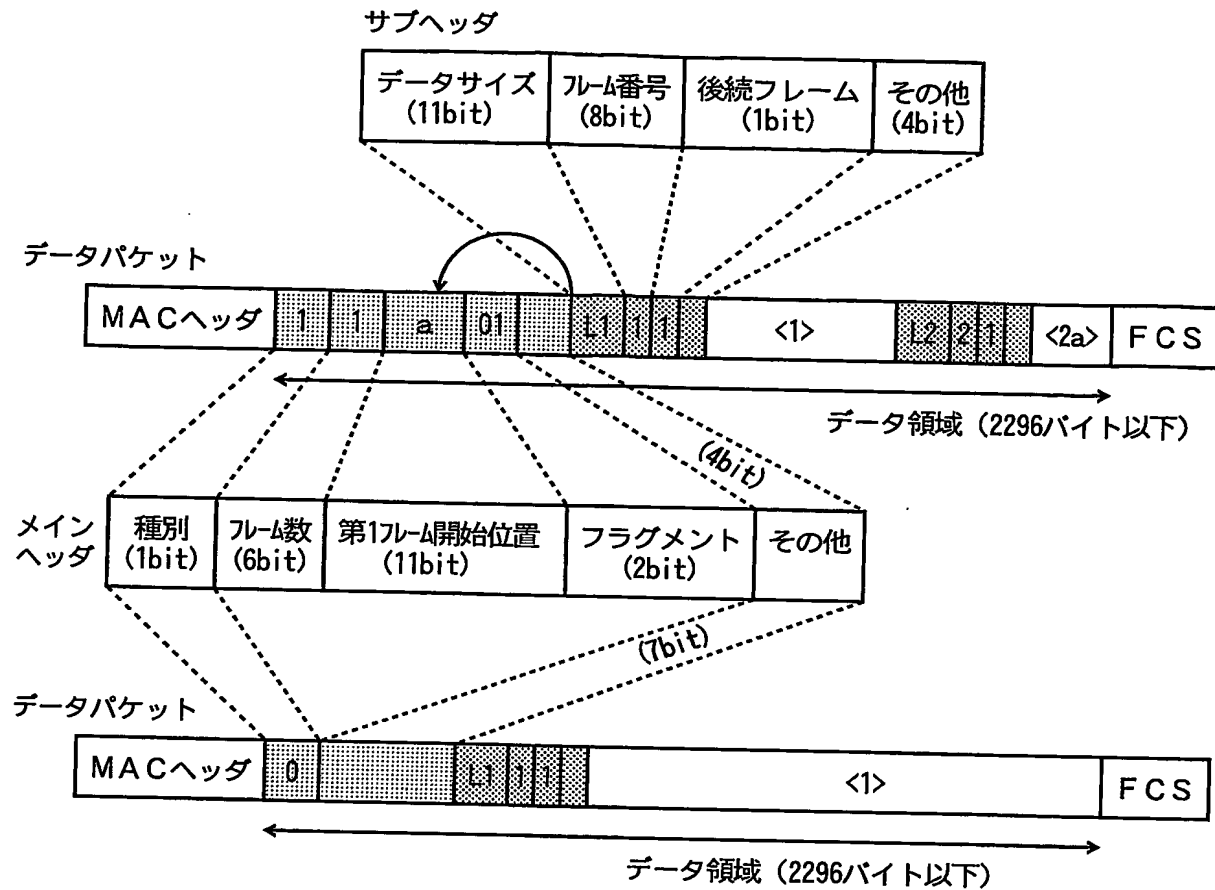
8 / 2 4

FIG. 8



9 / 24

FIG. 9



10/24

FIG. 10

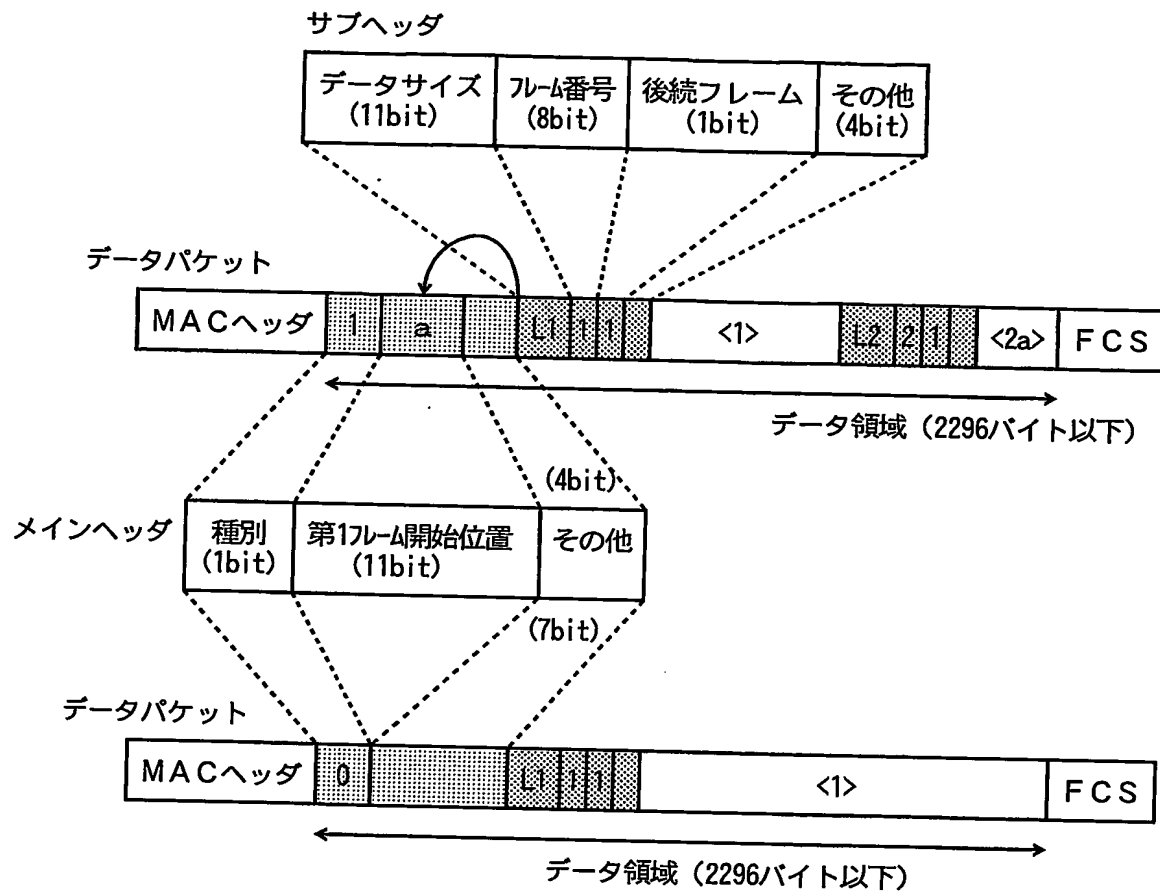
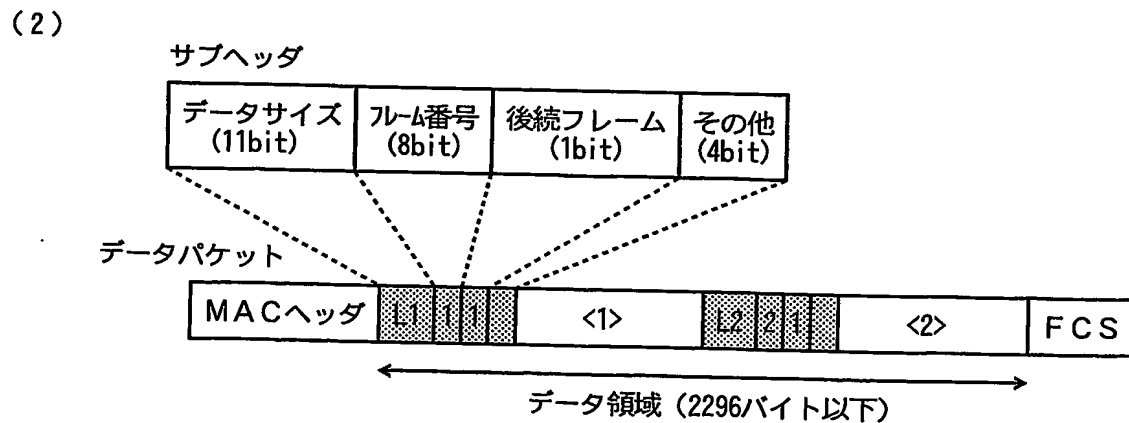
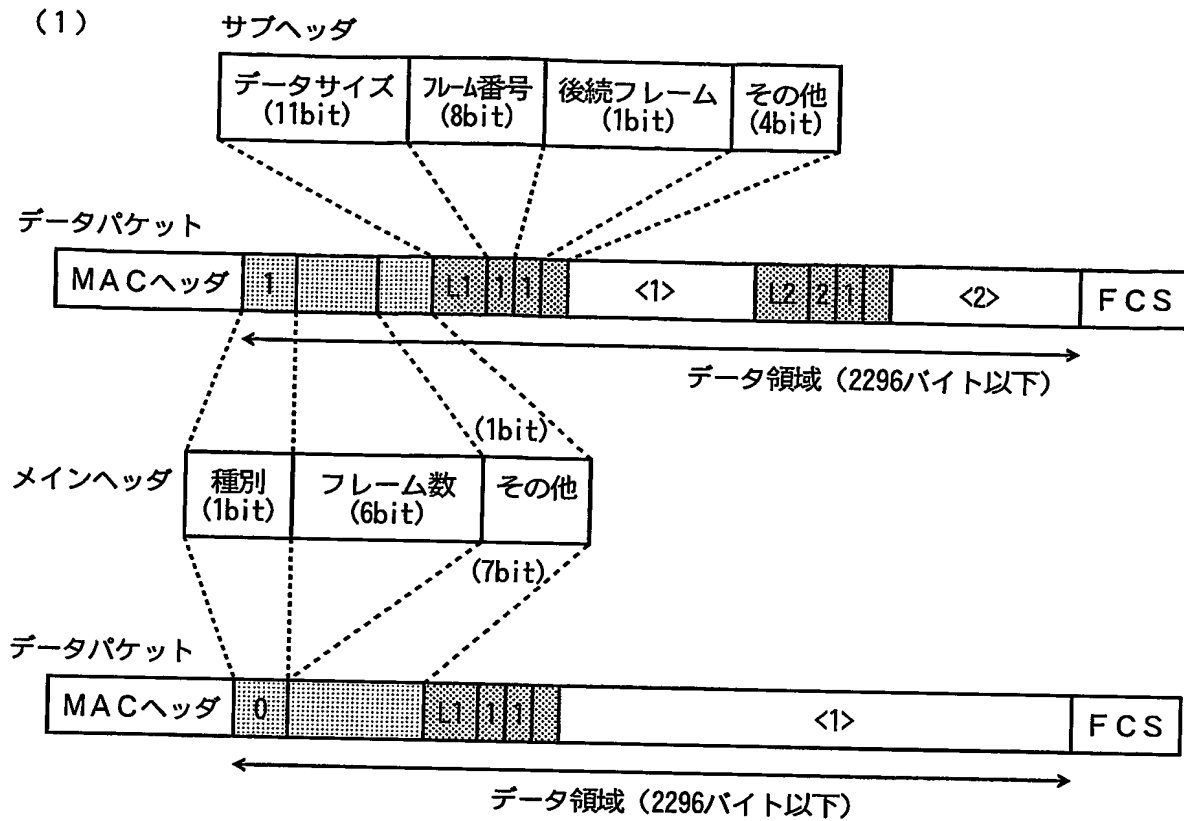


FIG. 11



12/24

FIG. 12

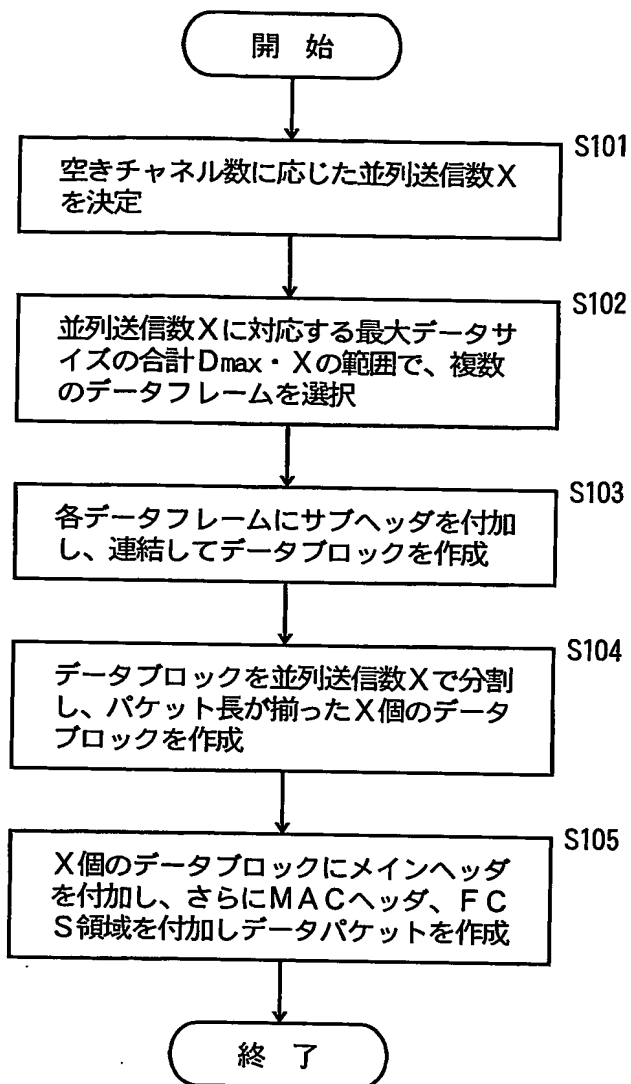
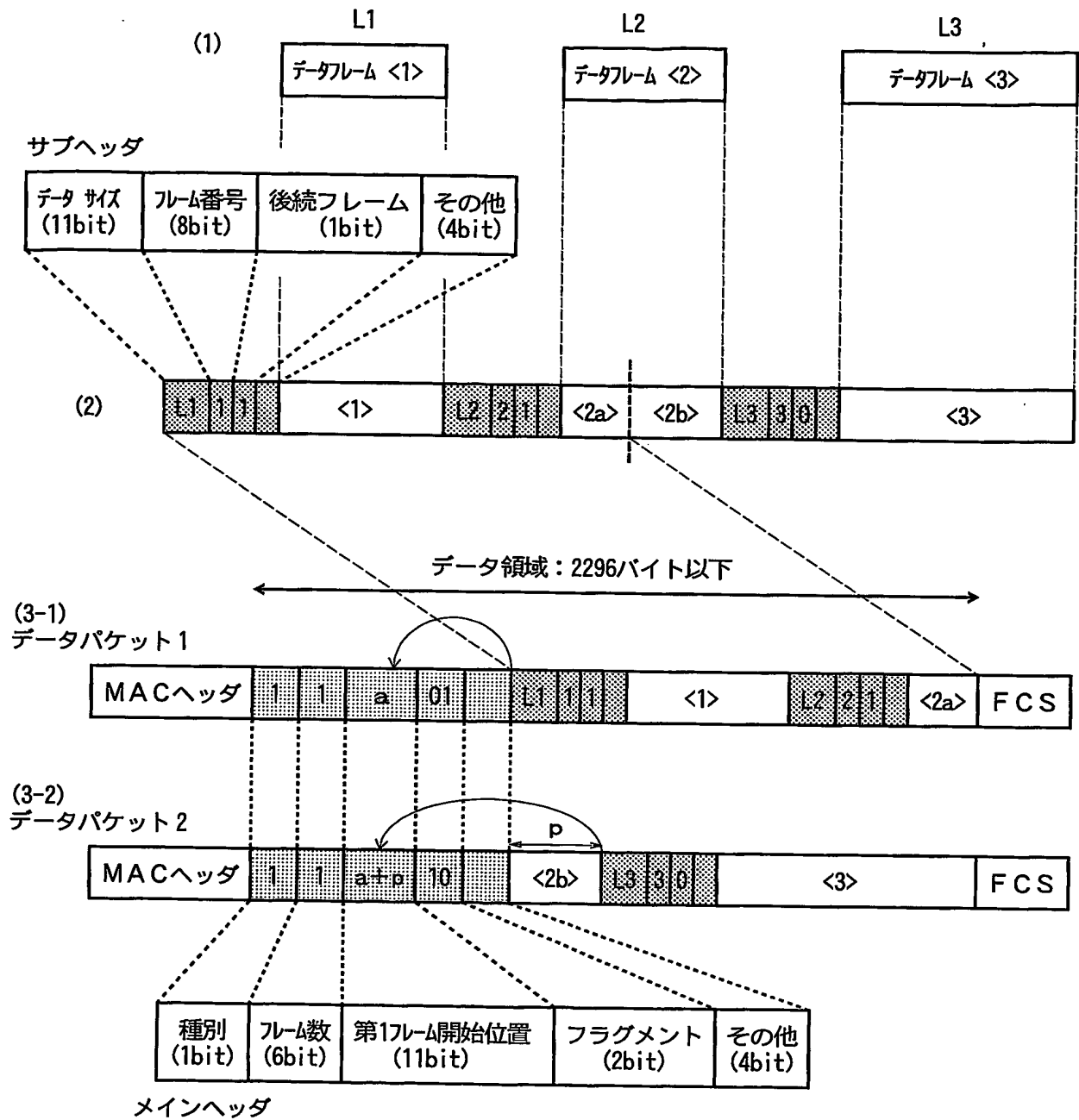


FIG. 13



14/24

FIG. 14

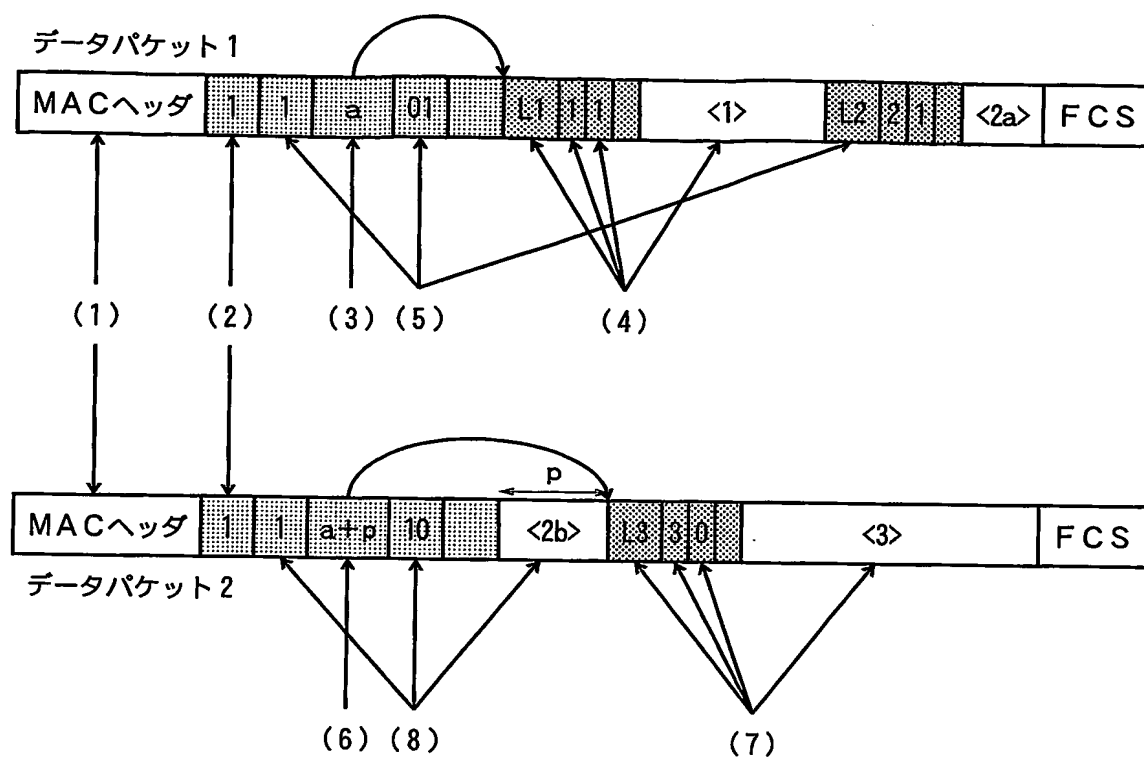
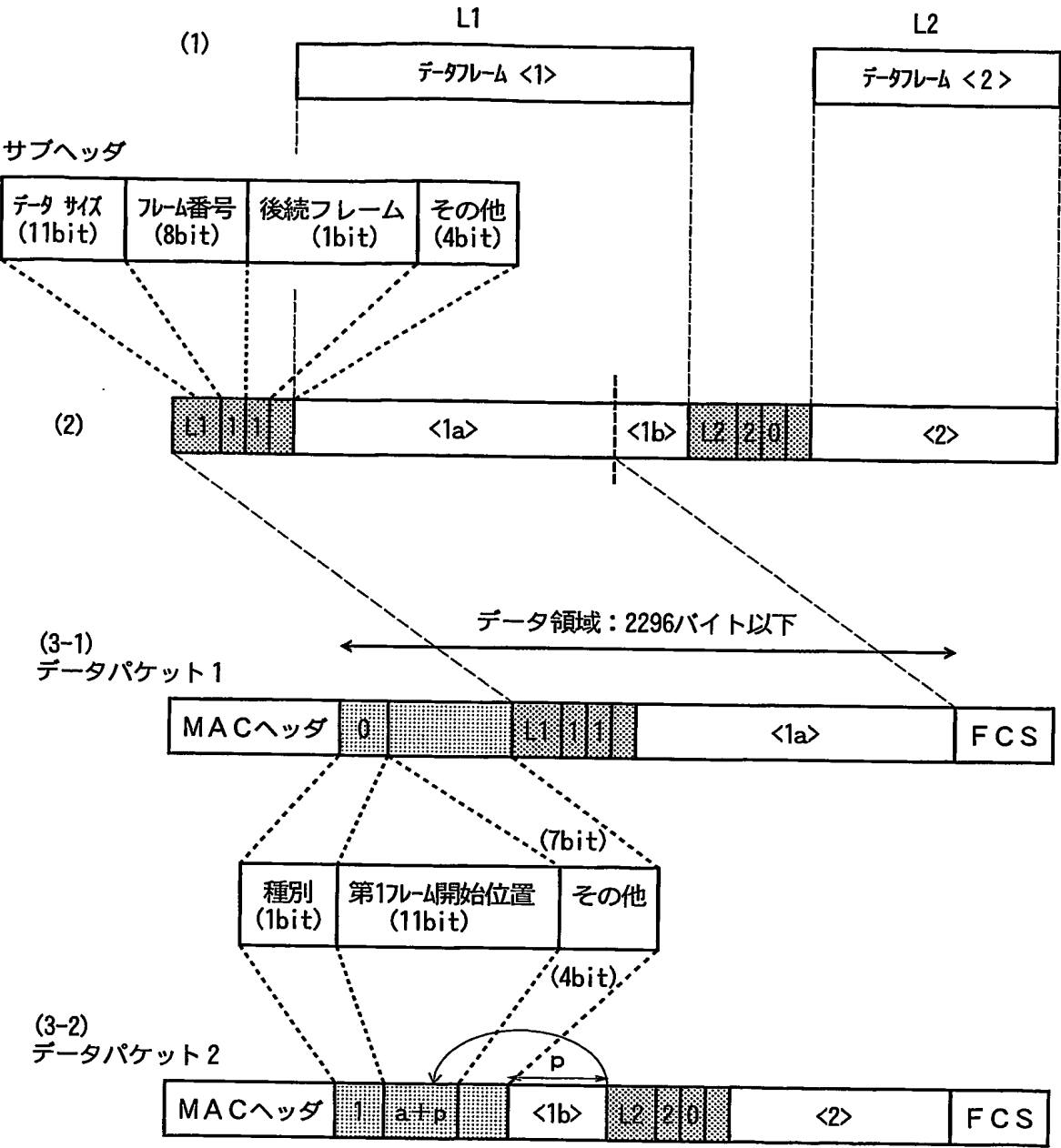
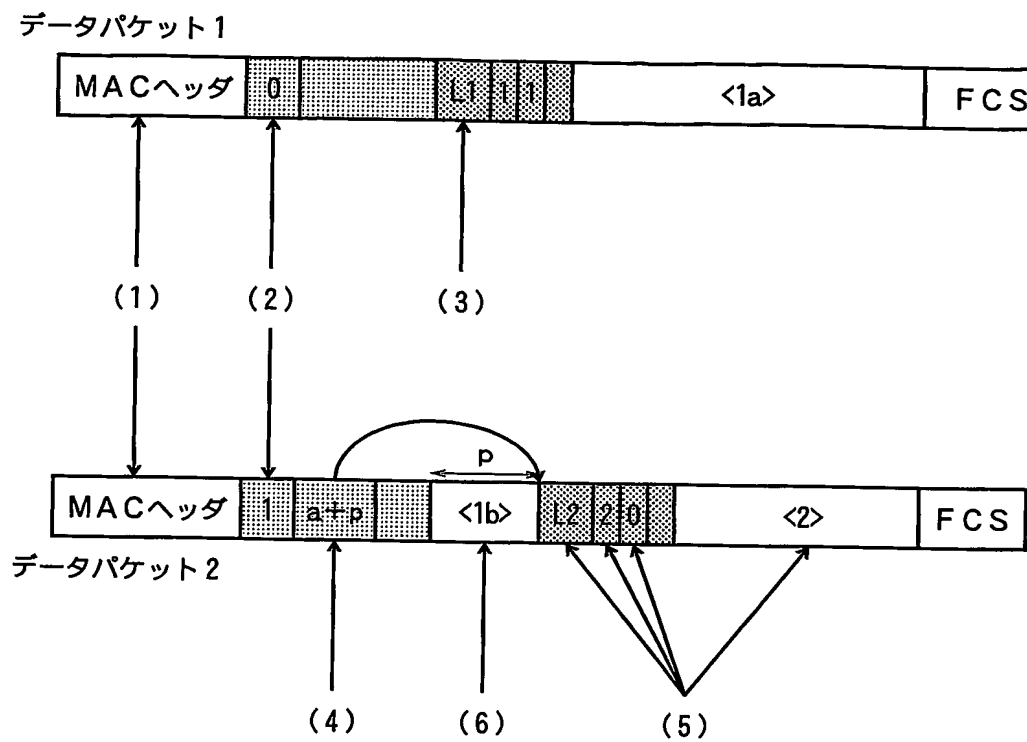


FIG. 15



16 / 24

FIG. 16



17/24

FIG. 17

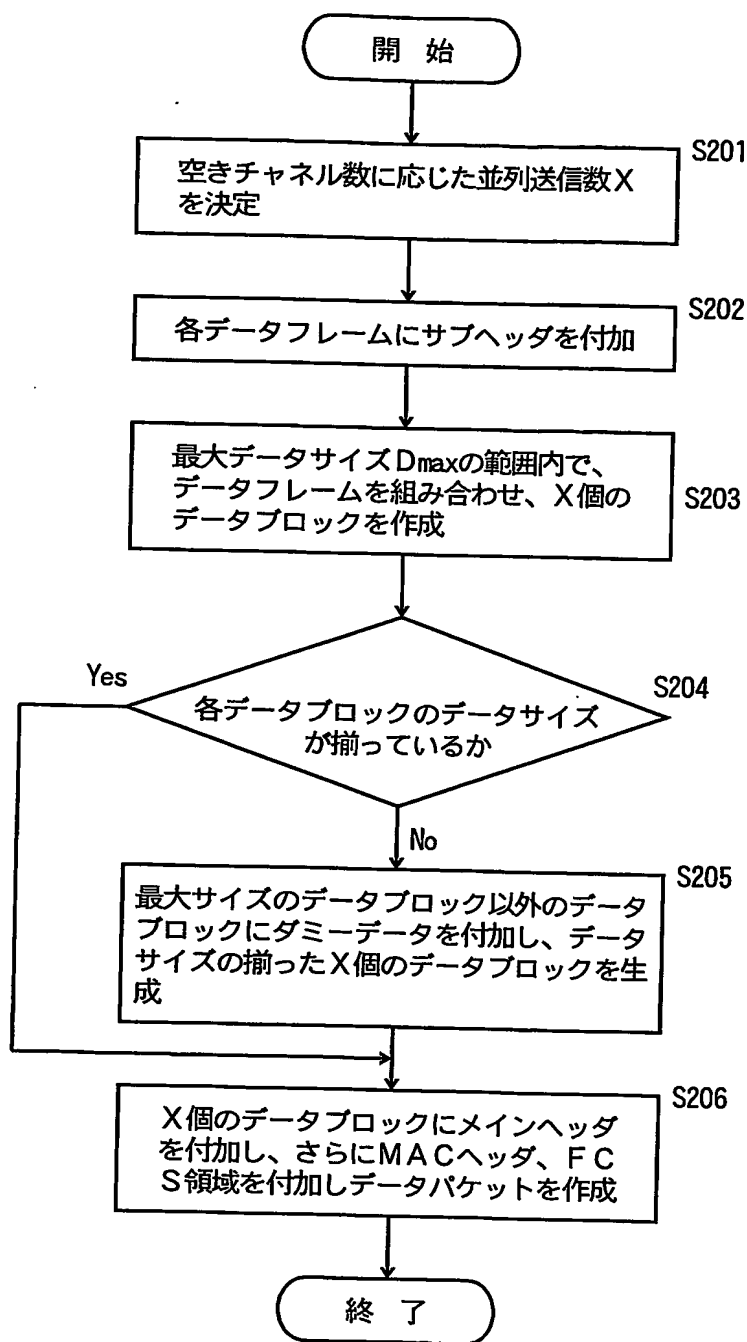


FIG. 18

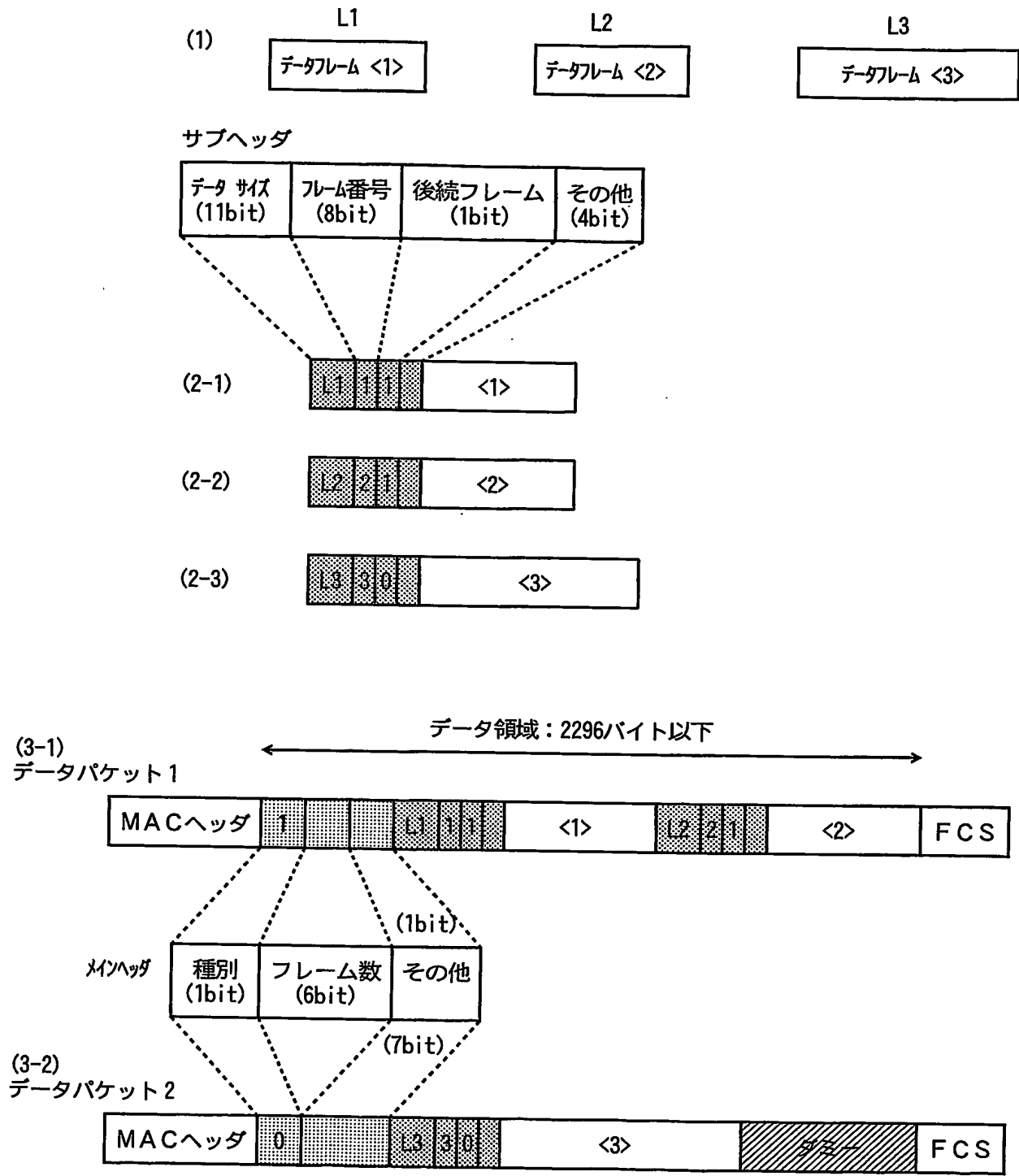


FIG. 19

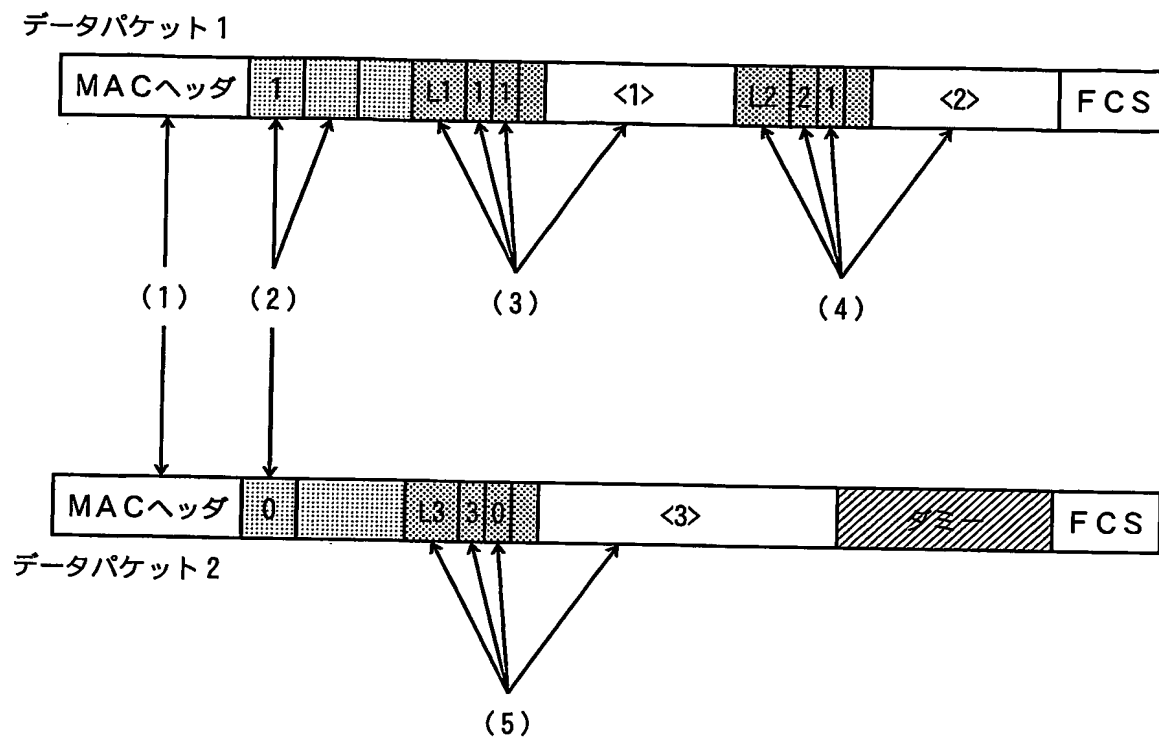
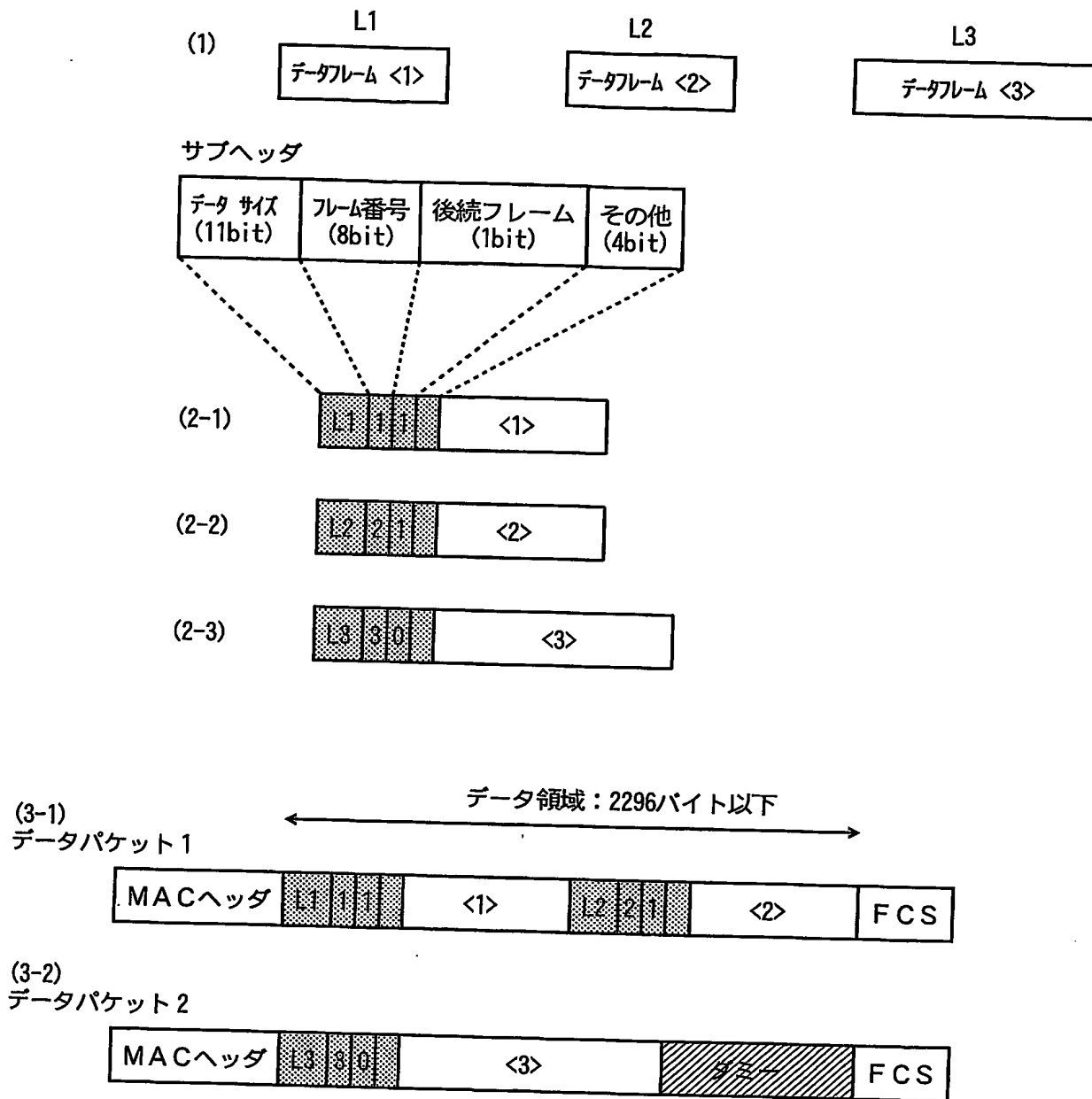


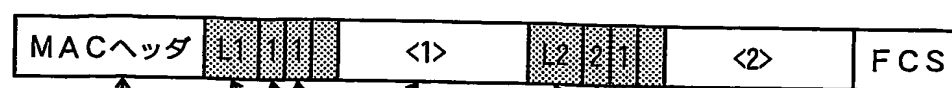
FIG. 20



21/24

FIG. 21

データパケット1

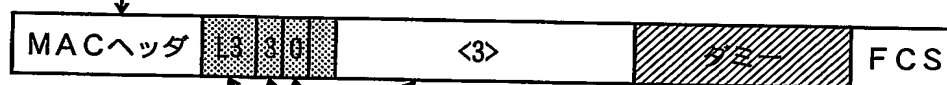


(1)

(2)

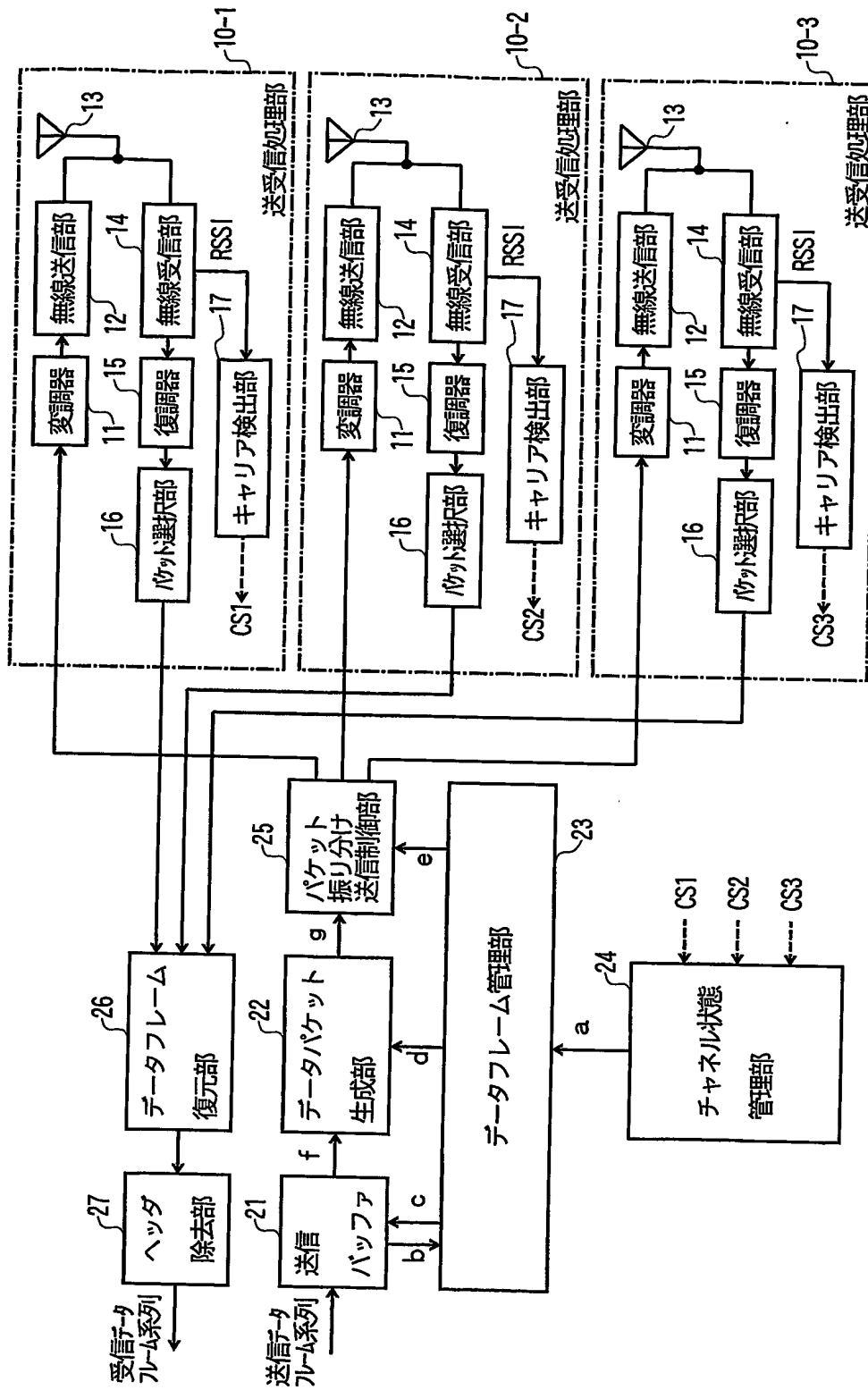
(3)

データパケット2



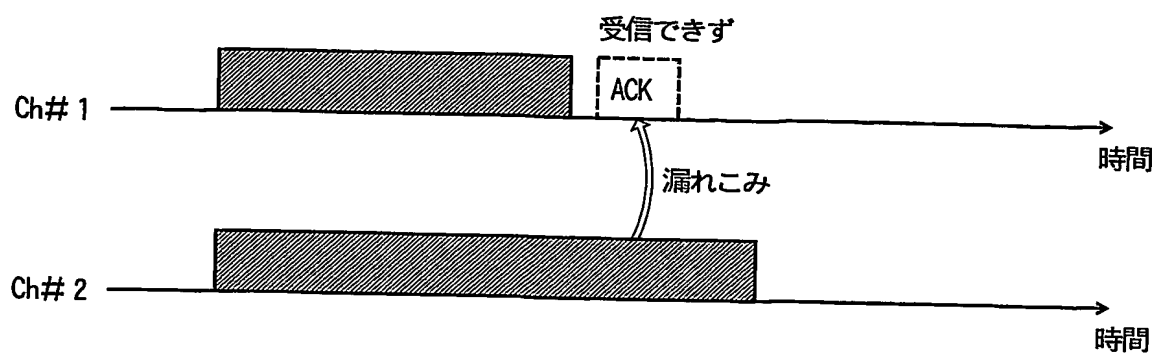
(4)

FIG. 2 2



23 / 24

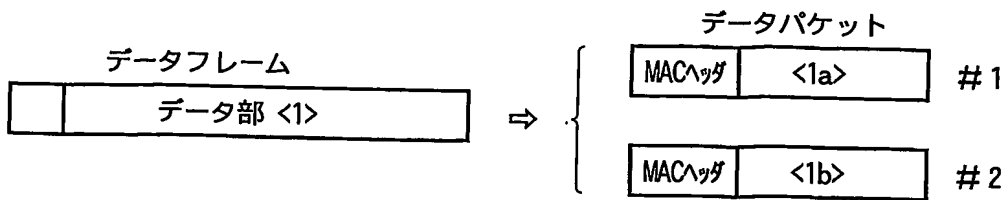
FIG. 23



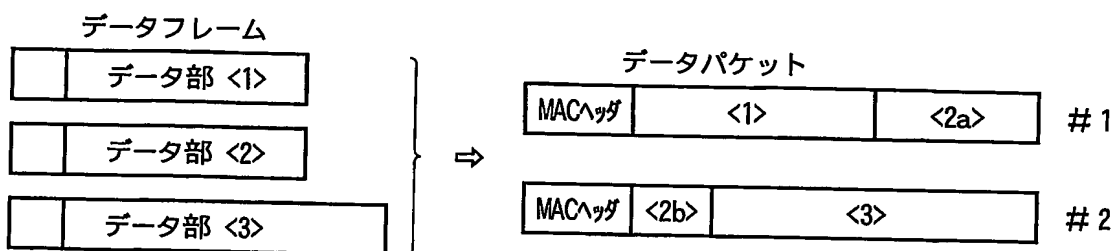
24 / 24

FIG. 24

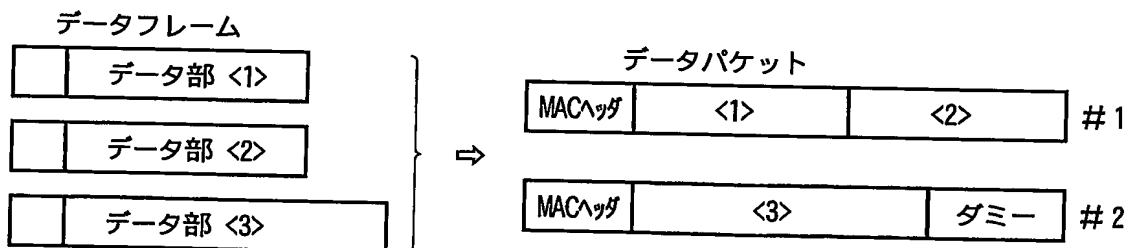
(1)



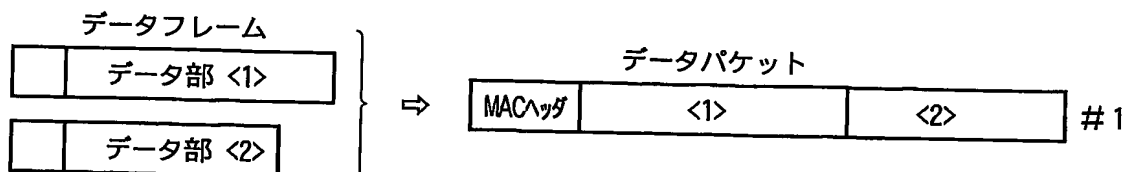
(2)



(3)



(4)



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010986

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H04L29/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H04L29/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-125018 A (Sony Corp.), 25 April, 2003 (25.04.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2003-529978 A (Nortel Network Ltd.), 07 October, 2003 (07.10.03), Full text; all drawings & WO 2001/054337 A1 & AU 200130424 A & EP 1264435 A1 & BR 200107704 A & CN 1418418 A	4-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
07 October, 2004 (07.10.04)

Date of mailing of the international search report  
26 October, 2004 (26.10.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/010986

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

When the invention of claim 1 relating to "a radio packet communication method" is compared to the invention of claim 4 relating to "a radio packet communication method", the technical feature common to them is "a radio packet communication method for transmitting a data packet of a special format prepared by cut-and-pasting data frames between radio stations". This common feature is disclosed in various documents and makes no contribution over the prior art. Accordingly, this common feature cannot be a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

(Continued to extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010986

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Moreover, when the invention of claim 1 relating to "the radio packet communication method" is compared to the invention of claim 11 relating to "the radio packet communication method", the technical feature common to them is "a radio communication packet communication method for transmitting a data packet of a special format prepared by cut-and-pasting data frames between radio stations". This common feature is disclosed in various documents and makes not contribution over the prior art. Accordingly, this common feature cannot be a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Consequently, there exists no feature common to all the claims.

Since there exists no other common feature which can be considered as a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, no technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 between the different inventions can be seen. Accordingly, it is obvious that claims 1-15 do not satisfy the requirement of unity of invention.

It should be noted that this international application includes two groups of inventions: a first group of inventions - claims 1-3; and a second group of inventions - claims 4-10, 11-15.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04L 29/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04L 29/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926年-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971年-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994年-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996年-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-125018 A (ソニー株式会社), 2003.04.25 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2003-529978 A (ノーテル・ネットワークス・ リミテッド), 2003.10.07 全文, 全図 &WO 2001/054337 A1 &AU 200130424 A &EP 1264435 A1	4-15

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
07.10.2004

国際調査報告の発送日  
26.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
矢頭 尚之  
5K 8838  
電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	&BR 200107704 A &CN 1418418 A	

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1の「無線パケット通信方法」の発明と、請求の範囲4の「無線パケット通信方法」の発明とを比較すると、共通の事項は「複数のデータフレームを切り貼りした特殊フォーマットのデータパケットを無線局間で伝送する無線パケット通信方法」であり、この共通の事項は引用文献を提示するまでもなく先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2の第2文の意味において、この共通の事項は特別な技術的特徴ではない。

また、請求の範囲1の「無線パケット通信方法」の発明と、請求の範囲11の「無線パケット通信方法」の発明とを比較すると、共通の事項は「複数のデータフレームを切り貼りした特殊フォーマットのデータパケットを無線局間で伝送する無線パケット通信方法」であり、この共通の事項は引用文献を提示するまでもなく先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2の第2文の意味において、この共通の事項は特別な技術的特徴ではない。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。

☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

## 第3欄の続き

それ故、請求の範囲全てに共通の事項はない。

PCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通な事項は存在しないので、それらの相違する発明の間にPCT規則13の意味における技術的な関連を見いだすことはできず、請求の範囲1-15は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

なお、請求の範囲1-3に記載された発明を1つの発明とし、請求の範囲4-10及び11-15に記載された発明を1つの発明と認定し、この国際出願の請求の範囲に記載された発明の数は2個とする。

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**